

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
И ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с января 1912 г. Москва

Выходил под названиями:

1912 – 1917 – "ХОЛОДИЛЬНОЕ ДЕЛО"
1923 – 1924 – "Холодильное и боенское дело"
1925 – 1936 – "ХОЛОДИЛЬНОЕ ДЕЛО"
1937 – 1940 – "Холодильная промышленность"
с 1941 – "ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА"

Учредитель —

Издательство "Холодильная техника"

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ

Министерства образования
и науки РФ

Международной академии холода

Главный редактор

Л.Д.Акимов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А.М.Архаров	И.И.Орехов
А.В.Бараненко	И.А.Рогов
Г.А.Белозеров	В.В.Румянцев
Б.М.Бершицкий	В.И.Смыслов
О.В.Большаков	И.Я.Сухомлинов
В.М.Бродянский	О.М.Таганцев
А.В.Быков	Н.В.Товарас
В.А.Выгодин	Н.В.Фадеев
Л.В.Галимова	И.Г.Хисамеев
А.А.Гоголин	О.Б.Цветков
А.К.Грезин	И.Г.Чумак
И.М.Калинин	А.В.Шаманов
А.А.Мифтахов	

Ответственный секретарь

Е.В.Шуталова

Дизайн и компьютерная верстка

Т.А.Миансарова

Компьютерный набор

Н.А.Ляхова, Н.В.Гераскина

Корректор Т.Т.Талдыкина

Ответственность за достоверность
рекламы несут рекламодатели.

Рукописи не возвращаются.

Адрес редакции:

107045, Москва,

Уланский пер., д. 21, стр. 2, оф. 1

Тел.: (095) 207-2396, 207-2426,

207-1145

Тел./факс: (095) 207-2066

Е-mail: holodteh@ropnet.ru

ht.info@ropnet.ru

http://www.holodteh.ru

Подписано в печать 20.05.2004.

Формат 60x88¹/₈. Офсетная печать.

Усл. печ. л. 7.

Отпечатано в ООО «Сириус»



© Холодильная техника, 2004

ЛЬНАЯ НИКА

Inaya Tekhnika

В НОМЕРЕ:	IN ISSUE:
ТЕХНОБЛОК Техноблок – 10 лет в России	2 TECHNOBLOCK Technoblock – 10 years in Russia
В МЕЖДУНАРОДНОЙ АКАДЕМИИ ХОЛОДА	AT INTERNATIONAL ACADEMY OF REFRIGERATION
11-е Общее собрание Международной академии холода	4 11 th General meeting of International Academy of Refrigeration
НАУКА И ТЕХНИКА	SCIENCE AND TECHNIQUE
Сапожников В.Б. Современное оборудо- вание для охлаждения молока	6 Sapozhnikov V.B. Modern equipment for milk cooling
ЙОРК Холод – это часть нашей жизни! (Корпорация «Йорк» и ее продукция)	12 YORK Refrigeration – it's a part of our life («York» corporation and its products)
ФРИГОДИЗАЙН Велюханов В.И. Климатическая испыта- тельная камера КК-40И производства фирмы «Фригодизайн»	14 FRIGODESIGN Velukhanov V.I. Climatic testing room KK-40I of production of the company «Frigodesign»
АЛЬФА ЛАВАЛЬ AlfaNova – революционная технология от Альфы Лаваль	16 ALFA LAVAL Alfa Nova – a revolutionary technology from Alfa Laval
ЭЙРКУЛ «Эйркул»: 10 лет на рынке холодильного оборудования	18 AIRCOOL Aircool: 10 years at the market for refrigerating equipment
Индустриальный холод	19 Industrial refrigeration
ЛУ-ВЕ Лотца Дж., Мерло У. Экспериментальные исследования теплообменных батарей с волнистым и жалюзийным оребрением	20 LU-VE Lottsa J., Merlo U. Experimental investigations of heat exchange batteries with curled and louvre finning
ГЕА ГРАССО Каскадная установка, работающая на CO ₂ /NH ₃	25 GEA GRASSO Cascade system working on CO ₂ /NH ₃
ДАНФОСС Смагин С. Контроллеры испарителей с электронными ТРВ компании «Данфосс»	26 DANFOSS Smagin S. Evaporators controllers with electronic TEV from «Danfoss» company
Галимова Л.В. Абсорбционные термотранс- форматоры в системах энергосбережения	28 Galimova L.V. Absorption thermal transformers in energy saving systems
КРИОТЕК Практическое применение установок охлаждения воды	32 CRYOTECH Practical application of water chilling systems
ЭВЕРЕСТ Искусство замораживания краба	34 EVEREST The art of crab freezing
АРМАФЛЕКС AF/Armaflex – гарантия надежности	38 ARMAFLEX AF/Armaflex – guarantee of safety
ДЛЯ ПРАКТИКОВ	ASSISTANCE TO PRACTICAL WORKER
ФАРМИНА Шишов В.В. Влага и кислота в холодильной системе	40 FARMINA Shishov V.V. Moisture and acid in the refrigerating plant
ФИРМА «И.К.С.» Стационарный газоанализатор аммиака «Сигнал-03А»	41 COMPANY «I.K.S.» Stationary gas analyzer for ammonia «Signal-03A»
МУЛЬТИПЛАЗ Ермишин Ю.М. Результаты практического применения портативного плазменного сварочного аппарата «Мультиплаз-2500»	42 MULTIPLAZ Ermishin Yu.M. Results of practical use of portable plasma welding apparatus «Multiplas-2500»
Овчаренко В.С., Афонский В.П. Повышение безопасности аммиачных холодильных установок	44 Ovcharenko V.S., Afonsky V.P. Increase of safety of ammonia refrigeration installations
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ	STANDARDIZATION AND CERTIFICATION
Продукция, прошедшая сертификацию в НП «СЦ НАСТХОЛ» в апреле 2004 г. и получившая разрешение Госгортехнад- зора России на право применения во взрывопожароопасных производствах	46 Products having passed certification at NP «STs NASTHOL» in April of 2004 and obtained the permit of Gosgortekhnadzor of Russia to be used in explosion-fire-hazard production processes
В МЕЖДУНАРОДНОМ ИНСТИТУТЕ ХОЛОДА	AT INTERNATIONAL INSTITUTE OF REFRIGERATION
Из Бюллетеня МИХ	48 From Bulletin of IIR
Памяти Бориса Адольфовича Минкуса	50 In memory of Boris Adolfovich Minkus

НАЦИОНАЛЬНАЯ ДЕРЖАВНА
УНИВЕРСАЛНА
НАУКОВА БИБЛИОТЕКА

TECHNOBLOCK

10 лет в России

В 2004 г. исполняется 10 лет пребывания итальянской фирмы **TECHNOBLOCK** на российском рынке. Много это или мало? На наш взгляд, это зависит от тех задач, которые ставила перед собой фирма, и условий, в которых она работала. Принимая во внимание сложную экономическую ситуацию в России, постоянно обостряющуюся дефолтами (или кризисами, близкими к ним), а также большой конкуренцией, 10 лет – это неплохо. Но для фирмы, пришедшей в Россию навсегда и ставящей перед собой цель глубокой интеграции в народное хозяйство, 10 лет – это немного. Сегодня ясно одно: фирма **TECHNOBLOCK** в России состоялась, успешно работает и динамично развивается. Основная нагрузка по организации эффективной работы в России, включая техническую поддержку инженерных проектов, легла на Московское представительство фирмы, которое все эти годы бессменно возглавляет г-н Милко Кенда.



МИЛКО КЕНДА,
глава представительства
фирмы **TECHNOBLOCK**

Фирма TECHNOBLOCK вступила на российский рынок в 1994 г. как один из лидеров по производству моноблочного и библочного холодильного оборудования и свою деятельность начинала с адаптации холодильного оборудования европейского уровня к сложным экономическим, разнообразным климатическим условиям России и к более низкому уровню культуры производства, а также с поиска надежных партнеров и налаживания многочисленных связей.

Первыми агрегатами, которые продала фирма, были небольшие агрегаты коммерческой серии, са-

мым известным и востребованным из которых до сих пор остается низкотемпературный моноблок АСВ202.

За истекшие 10 лет фирмой продано более 35 000 единиц холодильного оборудования. Это результат кропотливого каждодневного труда ее многочисленных сотрудников как в Италии, так и в России.

TECHNOBLOCK обладает большим техническим потенциалом для дальнейшего развития и наращивания объема продаж: в 1999 г. в рамках совершенствования производства был построен в Италии более мощный завод по выпуску холодильного оборудования. На новом заводе применена более прогрессивная форма организации производства, позволяющая ему динамичнее функционировать с учетом постоянно меняющегося спроса и предложения по различным регионам мира, в том числе и в России. Завод имеет современную экспериментальную базу для моделирования поведения агрегатов в рабочих и экстремальных условиях. Технологические линии сборки агрегатов включают системы контроля качества сборки как на промежуточных этапах, так и всего изделия в целом, что исключает производственный брак.

За 10 лет создана большая дилерская сеть, через которую оборудо-

вание фирмы **TECHNOBLOCK** продается по всей России от Калининграда до Владивостока и от Мурманска до Краснодара. Творческое взаимодействие производителя и дилеров создает условия для постоянного поиска новых технических и организационных решений. Основными партнерами фирмы **TECHNOBLOCK** за прошедший период были следующие российские фирмы: ООО "Промхолод", ООО "Торос", ООО "Морена", ООО "Росток", Волжскпродмаш, ООО "Климат-2000", ООО "Торговый дизайн", Зеленоградское плодоовощное объединение, ОАО "Лианозовский колбасный завод", ОАО "Колбасный завод "Коломенский", "Удмурднефтегаз", "Мегионнефтегаз", ООО "Водолей", ЗАО "Техол", ООО "Техноблок" и др.

Главное достижение Московского представительства за 10 лет — это создание коллектива квалифицированных сотрудников, коллектива единомышленников, связанных отношениями доброжелательности и взаимного уважения, что способствовало более быстрому и полному раскрытию творческого потенциала и деловых качеств каждого.

В фирме работают высококлас-
сные специалисты в области холо-
дильной техники и холодильной об-



За 10 лет оборудование фирмы
TECHNOBLOCK зарекомендовало



себя в России как надежное, конкурентоспособное и эффективное, т. е. отвечающее техническим требованиям заказчика и своему функциональному назначению.

Высокое исходное качество оборудования фирмы **TECHNOBLOCK** определяется следующими факторами:

- ✓ применение комплектующих ведущих европейских фирм (таких, как Bitzer, Danffos, Siemens, Maneurop и др.);
- ✓ высокотехнологичная сборка агрегатов;
- ✓ постоянный контроль работоспособности отдельных узлов и агрегатов в целом в процессе сборки и после нее;
- ✓ уровень комплектации агрегатов, обеспечивающий их работоспособность в диапазоне заданных параметров и надежную защиту в критических условиях;
- ✓ использование последних достижений науки и техники при создании оборудования.

Учитывая структуру и особенности российского рынка потребителей холодильного оборудования, фирма **TECHNOBLOCK** в дополнение к блокам последние 3 года активно предлагает более экономичные комплектные холодильные агрегаты моделей **UAM** и **UAB**, которые по своим функциональным параметрам идентичны традиционным промышленным блокам. Отличие состоит в том, что их комплектация составлена с учетом экономических и климатических условий регионов, а также условий монтажа.

Потребности российского рынка заставили фирму освоить и выпуск централей на базе поршневых и винтовых компрессоров фирмы Bitzer.

Одним из главных качественных изменений в работе фирмы за эти годы является то, что в условиях совместной деятельности с российскими промышленными и торговыми предприятиями она постепенно нарабатывает опыт инженеринговой деятельности. Сегодня фирма может не только продавать оборудование, но и активно и квалифицированно участвовать в организации многих холодильных процессов. Фирма **TECHNOBLOCK** совместно с российскими коллегами предоставляет полный комплекс услуг, вклю-



чая консультации, подбор оборудования, проведение инженерных расчетов, проектирование, поставку, монтаж и ремонт. На все виды работ имеются лицензии, а на оборудование – российские сертификаты соответствия.

Сегодня фирма готова участвовать в больших проектах, связанных с температурно-влажностной обработкой сырья биологического и растительного происхождения (например, в таких, как разработка процессов сушки – созревания сырокопченых колбас, газации и хранения бананов, охлаждения жидкостей – воды, молока, крови, ликероводочных изделий, биологических растворов, конвейерной "заморозки" и т. д.), требующих инженерного опыта, творческого подхода и надежного оборудования.

Накануне 10-летнего юбилея можно смело сказать, что фирма **TECHNOBLOCK** сегодня имеет техническую и интеллектуальную базу, которая позволяет ей участвовать в решении практически любых задач, связанных с холодильной технологией.

Но с другой стороны, за прошедшие годы мы поняли главное: на достигнутом останавливаться нельзя, только движение вперед позволит сохранить завоеванные позиции.

**Россия, 123610, Москва,
Краснопресненская наб., 12,
Центр Международной торговли,
гостиница «Международная-2», офис 720.
Тел./факс: (095) 258-13-03; 258-22-36;
258-22-37; 258-22-62.
E-mail: info@technoblock.ru
<http://www.technoblock.ru>**



11-е ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ

Одиннадцатое годовичное Общее собрание Международной академии холода (МАХ) состоялось 20 апреля 2004 г. в Санкт-Петербургском государственном университете низкотемпературных и пищевых технологий.

Собравшиеся почтили память ушедших из жизни членов Академии: Г.Г. Борщевского, С.В. Харламова, С.Ю. Покровского, В.И. Нехорошева, И.М. Василица, Ю.А. Паланто и М.М. Алехова.

На собрании были заслушаны доклады президента МАХ, председателя Ревизионной комиссии, сообщения представителей национальных и региональных отделений МАХ, были избраны новые члены МАХ.

Свой отчетный доклад президент МАХ академик *А.В. Бараненко* начал с поздравления коллег-членов МАХ *А.М. Архарова* и *А.В. Буториной*, ставших лауреатами Государственной премии России 2002 г. за создание медицинской криогенной сверхвысокочастотной аппаратуры и разработку технологии ее применения в области детской хирургии, а также *Ю.П. Солнцева*, награжденного орденом "Знак Почета" и *Е.И. Борденко*, удостоенного почетного звания "Заслуженный работник высшей школы России".

Затем докладчик отметил, что Академия успешно работает по всем приоритетным направлениям развития холодильной техники, определенным XXI Международным конгрессом по холоду, в работе которого участвовали члены МАХ. Высокий статус отечественных специалистов был подтверж-

ден избранием академика МАХ В.А. Выгодина вице-президентом Исполнительного комитета Международного института холода, академика МАХ В.Л. Бондаренко вице-президентом Научного совета МИХ и вице-президента МАХ О.Б. Цветкова – вице-президентом научно-технической комиссии В1 МИХ.

Академия активно участвовала и в таких значимых событиях прошлого года, как Всемирная конференция по изменению климата планеты и учредительное собрание Союза предприятий холодильной промышленности России ("Союзхолодпром"), прошедших в октябре 2003 г.

В связи с принятием Федерального закона РФ "О техническом регулировании" предполагается широкое участие членов МАХ в разработке технических регламентов, относящихся к холодильной технике и пищевой промышленности. Значительная часть доклада была посвящена работам, проведенным учеными и специалистами региональных отделений МАХ. Среди наиболее интересных разработок в области холодильной техники были названы: холодильные центробежные компрессоры со встроенным высокочастотным приводом на магнитных подшипниках, созданные в ОАО "ВНИИ холодмаш-Холдинг"; новый блок управления холодильными машинами ПУМ 2000, разработанный НПФ "Химхолодсервис"; типоразмерный ряд полностью автоматизированных холодильных машин с малой заправкой аммиаком, базирующихся на серийно выпус-

каемых винтовых компрессорах, предложенный московским заводом холодильного машиностроения "Компрессор".

В МГУИЭ определены условия эффективного применения диоксида углерода в тепловых насосах, созданы методики и программы расчета теплообменных аппаратов на R744, ведутся экспериментальные исследования процессов на специальном стенде.

В Санкт-Петербурге исследовано влияние оребрения при кипении водного раствора бромида лития в генераторе абсорбционного преобразователя теплоты; проведены гидравлические исследования модели контактного аппарата с орошаемой насадкой для конденсации водяного пара; осуществлено математическое моделирование процессов теплообмена в перекрестном пластинчатом рекуператоре для утилизации тепла воздуха.

Новые холодильные машины промышленного назначения на R22 разработаны ЗАО "НИИ-турбокомпрессор им. Шнеппа" и изготовлены ОАО "Казань-компрессормаш".

В Иркутской области на мясокомбинате "Тулунский" исследован теплообмен в воздушно-испарительном охладителе при воздействии электрического поля; разработан теплообменный аппарат с применением пластин из пористого материала. В промышленных условиях проведены исследования по использованию естественного холода для охлаждения пищевых продуктов.

МЕЖДУНАРОДНОЙ АКАДЕМИИ ХОЛОДА

В Омском региональном отделении выполнены исследования в области криогенного вакуума, повышения эффективности КГМ Стирлинга и Тиффарда-МакМагона; созданы микрокриогенные системы на базе охладителя с редкоземельным регенератором для охлаждения сверхпроводящих интегральных микросхем.

Большое внимание в докладе *А.В. Бараненко* было уделено разработкам в области новых пищевых технологий, проведенных региональными отделениями МАХ.

Специалисты-члены МАХ участвовали в проектировании, создании и сдаче "под ключ" новых объектов холодильной и пищевой промышленности, в частности холодильной станции системы кондиционирования Государственного комплекса "Дворец конгрессов" в Стрельне; системы холодообеспечения спорткомплекса "Юбилейный" и крытого катка Василеостровского района в Санкт-Петербурге, ряда пивоваренных комбинатов и т. д.

Ведутся исследования в области криомедицины: созданы установки для криотерапевтического воздействия на человека (Санкт-Петербург), разрабатываются криохирургический газовый скальпель и установка для рассечения тканей (Омск), в Дагестане разработана модель термоэлектрической системы, используемой в физиотерапии, хирургии, косметологии для процедур, связанных с локальными тепловыми воздействиями.

Академия участвовала во

всех конференциях, симпозиумах и выставках соответствующей тематики, проведенных в России и за рубежом за прошедший год.

Не прекращалась работа членов МАХ по написанию и изданию монографий и учебников.

Идеи Академии активно пропагандировали периодические издания: прежде всего печатный орган Академии – "Вестник МАХ", а также журналы "Холодильная техника" и др. В Интернете у Академии теперь есть свой сайт.

В докладе содержались и критические замечания: недостаточно эффективна деятельность тематических секций, мало внимания уделяется работе с молодежью, в частности по созданию Ассоциации молодых ученых и инженеров МАХ и т. д.

* * *

В результате выборов в состав Академии вошли 46 новых действительных членов (академиков), 54 члена-корреспондента и 3 академических советника. Общая численность Международной академии холода составила 1137 человек: 37 почетных академиков, 505 академиков, 527 членов-корреспондентов и 68 академических советников.

С обсуждением деятельности МАХ за истекший год и предложениями по улучшению работы выступили *П.К. Карелин, Б.Н. Семенов, О.А. Бахвалов, А.А. Малышев*, члены-корреспонденты *З.А. Леденева, К.В. Дедов* и др.

Академик *А.М. Архаров* внес предложение об учреждении

академических наград для поощрения членов Академии, в том числе научной молодежи, за лучшие научные и опытно-конструкторские разработки, решение актуальных научно-теоретических и практических проблем, а также за выдающийся вклад в развитие науки и техники в области криологии и пищевых технологий.

В рамках традиционных академических чтений были заслушаны доклады академика *Ш.М. Багаутдинова* "Низкотемпературное консервирование клеточных и тканевых трансплантатов: достижения и перспективы развития", академика *М.М. Пенькова* и *В.А. Грибакина* "Ракетные двигатели на криогенных компонентах топлива. Современное состояние и перспективы", академика *Л.П. Булата* "Твердотельные холодильные микромашины".

О международных обязательствах нашей страны в области охраны озонового слоя и проблемах поэтапного сокращения потребления озоноразрушающих веществ сообщил академик *О.Б. Цветков*, который прокомментировал проект постановления Правительства РФ о принятии Россией Копенгагенской, Монреальской и Пекинской поправок к Монреальскому протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой.

По докладам состоялась оживленная дискуссия.

Общее собрание МАХ завершилось презентацией коллективных членов Академии – фирм "Битцер СНГ", "Ингредиент" и "ИзоКон".

Современное оборудование для охлаждения молока

Д-р техн. наук, проф. **В.Б. САПОЖНИКОВ**
МГУИЭ

Designs and characteristics of Russian milk coolers completed with refrigerating units produced by ZAO «Ostrov» (Mytishi) are considered. Characteristics of condensing units AK based on reciprocating compressors Maneurop are given. Schemes of refrigeration supply to milk coolers directly from the refrigerating unit with the use of the bottom of the reservoir as a cooling jacket or with the application of a water-cooling machine are presented.

В настоящее время наибольшее распространение на российском рынке молокоохладителей получили компактные, надежные и высокопроизводительные резервуары-охладители молока открытого и закрыто-

го типов. Они производятся и поставляются многими отечественными и зарубежными компаниями. Требования к этим молокоохладителям независимо от модели и конструкции регламентируются либо международным стандартом ISO 5708:1983 "Цистерны молочные охлаждаемые", либо российским стандартом ГОСТ Р 50803-95 "Резервуары-охладители молока. Общие технические требования".

В публикуемой статье рассматриваются молокоохладители ОРМ производства Вологодского машиностроительного завода, входящего в группу компа-

ний "Луч", которая создана на базе предприятий бывшего Минсредмаша (теперь это федеральное агентство в составе Министерства промышленности и энергетики РФ), а также резервуары-охладители РО разработки ОКБ "Оскон" (Киров). И те и другие молокоохладители комплектуются холодильными агрегатами производства ЗАО "Остров" (Мытищи).

Внешний вид резервуара-охладителя молока представлен на рис. 1, а, основные его узлы – на рис. 1, б.

В резервуаре с молоком 3 установлена мешалка 2, обеспечивающая перемешивание мо-

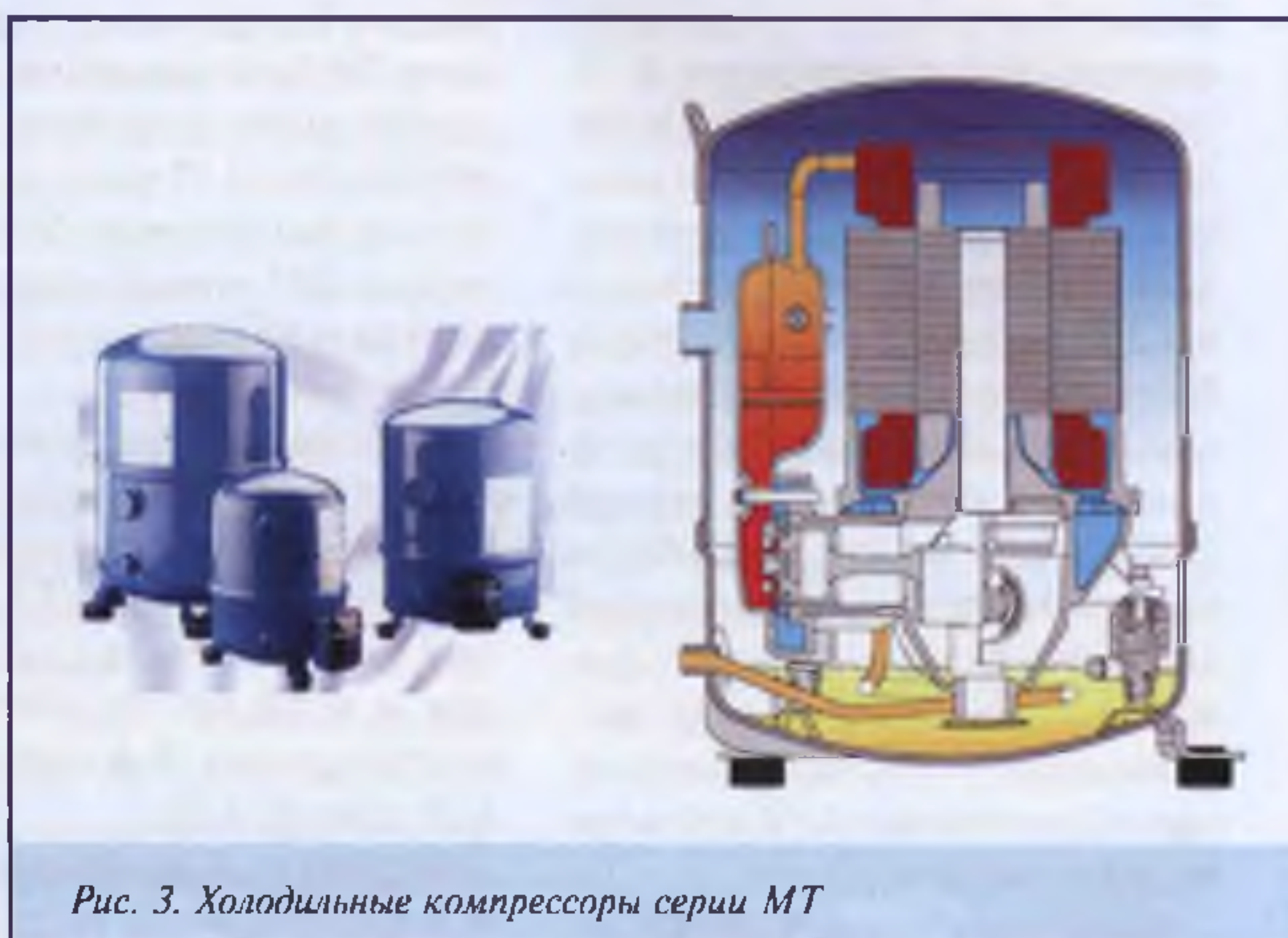
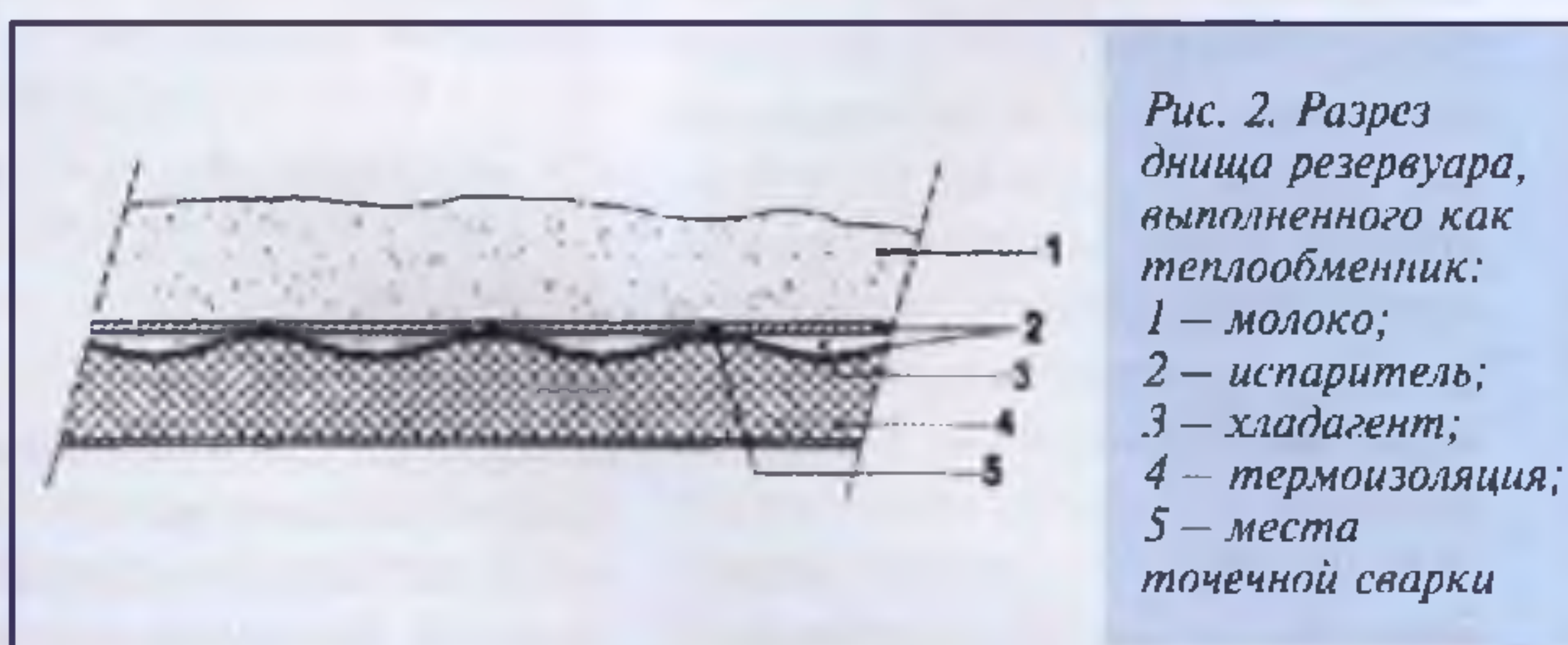


Таблица 1

Модель агрегата	Объем реси-вера, дм ³	Заправ-ка мас-лом, дм ³	Вентилятор			Габаритные размеры, мм			Масса, кг
			Чис-ло	Диа-метр, мм	Расход воздуха, м ³ /ч	Дли-на	Шири-на	Высо-та	
АК-МТ40-Н	7,9	1,0	1	450	5070	1180	760	890	120
АК-МТ64-Н	10,0	1,8	1	450	5100	1180	760	890	150
АК-МТ80-Н	14,0	3,9	1	500	6606	1400	1100	950	215

Таблица 2

Технические характеристики компрессорно-конденсаторных агрегатов серии АК

Модель	$t_{\text{н.с.}}, ^\circ\text{C}$	R22	Температура кипения, $^\circ\text{C}$						
			10	5	0	-5	-10	-15	-20
AK-MT40-H	25	Q_o	12,75	10,92	9,24	7,72	6,35	5,12	4,03
		N_o	3,42	3,20	2,96	2,70	2,44	2,16	1,86
		$I_{\text{раб}}$	5,86	5,55	5,22	4,90	4,57	4,26	3,96
	30	Q_o	12,19	10,41	8,78	7,28	5,94	4,73	3,66
		N_o	3,69	3,43	3,15	2,86	2,56	2,26	1,95
		$I_{\text{раб}}$	6,24	5,85	5,47	5,09	4,73	4,38	4,05
	35	Q_o	11,63	9,89	8,29	6,84	5,53	4,35	3,29
		N_o	3,96	3,64	3,33	3,01	2,69	2,36	2,04
		$I_{\text{раб}}$	6,63	6,16	5,71	5,28	4,88	4,49	4,14
	40	Q_o	11,05	9,36	7,81	6,39	5,11	3,95	2,92
		N_o	4,21	3,85	3,50	3,14	2,79	2,44	2,10
		$I_{\text{раб}}$	7,00	6,47	5,96	5,46	5,00	4,58	4,20
AK-MT64-H	25	Q_o	19,19	16,34	13,70	11,31	9,16	7,26	5,62
		N_o	5,39	4,94	4,49	4,04	3,59	3,14	2,69
		$I_{\text{раб}}$	9,14	8,47	7,84	7,25	6,70	6,20	5,74
	30	Q_o	18,10	15,39	12,88	10,59	8,55	6,73	5,15
		N_o	5,72	5,22	4,74	4,26	3,78	3,30	2,83
		$I_{\text{раб}}$	9,63	8,88	8,18	7,53	6,93	6,37	5,89
	35	Q_o	17,02	14,44	12,08	9,91	7,96	6,20	4,69
		N_o	6,04	5,51	4,97	4,45	3,95	3,46	2,96
		$I_{\text{раб}}$	10,12	9,29	8,51	7,79	7,14	6,55	6,02
	40	Q_o	15,94	13,53	11,28	9,24	7,40	5,76	4,30
		N_o	6,34	5,76	5,19	4,64	4,09	3,57	3,06
		$I_{\text{раб}}$	10,60	9,68	8,84	8,05	7,33	6,68	6,12
AK-MT80-H	25	Q_o	24,50	20,93	17,62	14,59	11,85	9,39	7,25
		N_o	6,56	6,00	5,46	4,93	4,41	3,92	3,44
		$I_{\text{раб}}$	10,71	9,87	9,09	8,36	7,69	7,08	6,54
	30	Q_o	23,13	19,75	16,59	13,70	11,08	8,73	6,65
		N_o	6,97	6,35	5,74	5,18	4,64	4,12	3,61
		$I_{\text{раб}}$	11,35	10,38	9,48	8,70	7,98	7,33	6,73
	35	Q_o	21,75	18,56	15,59	12,85	10,33	8,09	6,10
		N_o	7,38	6,72	6,08	5,47	4,88	4,32	3,80
		$I_{\text{раб}}$	11,99	10,95	9,99	9,10	8,29	7,58	6,95
	40	Q_o	20,40	17,39	14,59	12,01	9,66	7,53	5,61
		N_o	7,85	7,11	6,42	5,78	5,16	4,57	4,01
		$I_{\text{раб}}$	12,76	11,56	10,49	9,54	8,67	7,89	7,19

Q_0 , кВт – холодопроизводительность; N_0 , кВт – потребляемая мощность; $I_{\text{мб}}$, А – рабочий ток.

лока при охлаждении. Мешалка приводится от мотор-редуктора с цилиндрическими зубчатыми колесами. Ее прерывистый режим работы предотвращает отстой жира при хранении молока. Холодоснабжение осуществляется холодильным агрегатом 8. Охладитель оснащен системой управления и автоматики с пультом управления 5 и информационным табло 4 для наглядного отражения всей необходимой информации, в том числе о текущем режиме работы агрегата 8. Предусмотрена промывка резервуара, для чего в отсеке 6 установлен насос промывки. Коллектор 1 с моющими головками шарового типа обеспечивает эффективное удаление остатков с внутренней поверхности резервуара, выполненной для удобства очистки только с плавными переходами. Теплообменником 7, непосредственно отбирающим тепло от молока, может служить либо погруженный на дно резервуара автономный испаритель, либо само нижнее днище резервуара, выполненное в виде охлаждающей рубашки, как показано на рис. 2.

Основу любого молокоохладителя составляет компрессорно-конденсаторный агрегат, в общем случае включающий холодильный компрессор, конденсатор воздушного охлаждения, жидкостный ресивер и терморегулирующий



Рис. 4. Общий вид компрессорно-конденсаторных агрегатов серии АК

Таблица 3

Показатели	Марка резервуара-охладителя молока		
	Г6-ОРМ-2500	Г6-ОРМ-3500	Г6-ОРМ-5000
Вместимость охладителя номинальная, л	2500	3500	5000
Время охлаждения молока в течение первого цикла (дойки) от 35 до 4 °С, мин, не более	1/2 вместимости 180	1/3 вместимости 180	1/2 вместимости 180
Установленная мощность (при 3×380 В, 50 Гц), кВт, не более	8,5+5,5+0,37+ +1,1	12,5	17,0+3,2+ +0,37+1,1
Число холодильных агрегатов (R22), шт.	1	2	2
Способ охлаждения	Непосредственный		
Число моющих головок, шт.	2	2	2
Число мешалок, шт.	1	1	1
Температура молока при хранении, °С, не более	4...6	4...6	4...6
Температура окружающей среды, °С	10...32	10...32	10...32
Присоединительные размеры патрубков: моющих головок	Rd62	Rd62	Rd62
заполнения и слива	Rd78	Rd78	Rd78
Габаритные размеры, мм:			
резервуара	2560×1425×2060	3860×1425×2060	4150×1425×2060
хладагрегата	1200×800×790	1040×640×1250	1200×800×1580
водоподогревателя	1570×489×489	1570×489×489	1570×489×489
Масса, кг:			
резервуара	570	730	1000
блока агрегатов	160	169	320
водоподогреватель + вода	60+200	60+200	60+200

На базе компрессоров серии МТ в ЗАО "Остров" созданы серийно выпускаемые компрессорно-конденсаторные агрегаты АК, максимально адаптированные к работе в условиях нестационарной тепловой нагрузки и переменных температур окружающего воздуха, характерных для молокоохладителей. Общий вид этих агрегатов приведен на рис. 4, их основные характеристики – в табл. 1 и 2.

Рис. 6. Общий вид водоохлаждающей машины СВ-МН



Таблица 4

Модель машины	Заправка минеральным маслом 160Р, дм ³	Вентилятор			Габаритные размеры, мм			Масса, кг
		Число	Диаметр, мм	Расход воздуха, м ³ /ч	Длина	Ширина	Высота	
СВ-МН60Х	7,8	2	500	12530	1610	1000	1400	320
СВ-МН76Х	7,8	2	630	19560	2000	1000	1400	320
СВ-МН96Х	7,8	3	630	33000	2990	1000	1650	490

Таблица 5

Технические характеристики водоохлаждающих машин серии СВ-МН

Модель	Хладоноситель	t ₀ , °C	Температура окружающей среды, °C							
			20		25		30		35	
			Q ₀ , кВт	N, кВт	Q ₀ , кВт	N, кВт	Q ₀ , кВт	N, кВт	Q ₀ , кВт	N, кВт
CB-MH60X	30%-ный раствор пропиленгликоля	-10	22,0	9,6	20,4	9,9	18,8	10,2	17,0	10,5
		-8	24,0	9,9	22,4	10,3	20,7	10,7	18,9	11,0
		-6	26,1	10,3	24,4	10,7	22,5	11,1	20,8	11,5
		-4	28,2	10,7	26,3	11,1	24,4	11,6	22,8	12,0
		-2	30,2	11,1	28,3	11,5	26,3	12,0	24,7	12,5
		0	32,3	11,5	30,3	11,9	28,2	12,5	26,6	13,0
		2	35,1	11,8	33,0	12,3	30,8	13,0	28,6	13,6
	Вода	4	39,3	12,4	37,0	13,0	34,4	13,7	32,2	14,4
		6	42,0	12,7	39,6	13,4	36,8	14,2	34,5	14,9
		8	44,6	13,1	42,1	13,8	39,1	14,6	36,7	15,4
		10	47,1	13,4	44,6	14,2	41,4	15,1	39,0	16,0
CB-MH76X	30%-ный раствор пропиленгликоля	-10	29,7	11,8	27,8	12,5	25,9	13,2	23,5	13,7
		-8	32,6	12,4	30,7	13,1	28,6	13,8	26,3	14,4
		-6	35,6	12,9	33,5	13,7	31,2	14,4	29,0	15,1
		-4	38,5	13,5	36,3	14,2	33,9	15,0	31,8	15,8
		-2	41,4	14,0	39,1	14,8	36,5	15,7	34,5	16,4
		0	44,4	14,6	41,9	15,4	39,1	16,3	37,7	17,1
		2	48,3	15,1	45,5	16,1	42,6	17,0	40,0	17,8
	Вода	4	53,6	15,9	50,6	16,9	47,2	17,9	44,1	18,9
		6	57,0	16,5	53,9	17,4	50,2	18,6	47,0	19,5
		8	60,6	17,0	57,3	18,0	53,4	19,3	50,0	20,3
		10	64,0	17,6	60,6	18,6	57,4	19,9	53,4	21,1
CB-MH96X	30%-ный раствор пропиленгликоля	-10	37,5	14,8	35,2	15,6	32,8	16,5	30,6	17,2
		-8	41,2	15,4	38,8	16,3	36,2	17,2	33,8	18,0
		-6	45,0	16,1	42,3	17,0	39,6	17,9	37,0	18,8
		-4	48,7	16,7	45,9	17,7	43,0	18,7	40,1	19,6
		-2	52,4	17,4	49,5	18,4	46,3	19,4	43,3	20,3
		0	56,1	18,0	53,0	19,1	49,7	20,1	46,4	21,1
		2	61,2	18,7	58,0	19,7	54,2	21,0	50,8	22,0
	Вода	4	67,8	19,6	64,1	20,8	60,0	22,1	56,1	23,3
		6	72,4	20,2	68,4	21,5	64,1	22,9	59,9	24,2
		8	77,0	20,8	72,7	22,2	68,1	23,6	63,5	25,0
		10	81,4	21,5	76,8	22,9	72,0	24,4	68,3	25,9

Использование агрегатов АК в составе резервуаров-охладителей молока дает возможность создать современные высоконадежные и относительно недорогие резервуары-охладители молока ОРМ, технические характеристики которых приведены в табл. 3.

Цена резервуаров-охладителей ОРМ от 342000 до 580000 руб. при комплектации СІР-мойкой и от 361500 до 594100 руб. при дополнительной комплектации электроводоподогревателем.

В серии ОРМ выпускаются также резервуары-охладители вместимостью 450 и 1000 л стоимостью соответственно 139 500 и 174 000 руб.

Важным элементом резервуаров-охладителей является система их мойки и подготовки к повторному использованию. В резервуарах производства Вологодского машиностроительного завода (ВМЗ) и группы компаний "Луч" процедура мойки максимально автоматизирована.

Резервуары-охладители молока оснащаются современными системами мойки, функционирующими в полуавтоматическом и автоматическом режимах работы.

В полуавтоматическом режиме управление циклами мойки обеспечивается оператором.

В автоматическом режиме управление циклами мойки происходит по программе, заложенной в электронный контроллер. Имеется возможность запуска любого отдельного цикла программы.

Система мойки изготовлена из нержавеющей стали, имеет насос для закачки моющих растворов и электромагнитную запорную арматуру.

Отличительной особенностью



Рис. 7. Внешний вид резервуаров-охладителей серии РО

Характеристики резервуаров-охладителей молока серии РО

	Открытые резервуары		Закрытые резервуары		
	PO-1,25	PO-2,5	PO-3,0	PO-5,0	PO-6,0
Рабочая вместимость, л	1250	2500	3000	5000	6000
Время охлаждения при 50 %-ном заполнении с температуры 35 до 4 °С, ч	3	3	3	3	3
Число доск	2	2	2	2	2
Способ охлаждения	Непосредственный				
Модель холодильного агрегата	AK-MT40-H	AK-MT64-H	AK-MT80-H	2xAK-MT64-H	2xAK-MT80-H
Хладагент	R22	R22	R22	R22	R22
Холодопроизводительность, кВт	8,29	12,08	15,59	2 · 12,08 = =24,16	2 · 15,59 = =31,18
Мощность привода мешалки, кВт	0,25	0,37	0,55	0,75	0,75
Мощность насоса-смесителя, кВт	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Площадь испарителя, м²	2×0,9=1,8	2×1,7=3,4	2×1,9=3,8	2×2,96=5,9	2×3,2=6,4
Габаритные размеры без холодильного агрегата, мм, не более:					
длина	2000	2100	2150	2400	2500
ширина	1300	1800	1700	2000	2100
высота	1100	1100	1500	1900	2100
Масса без холодильного агрегата, кг	400	550	600	775	825
Цена, тыс. руб	180,2	283,2	330	520	592,3

Таблица 6

резервуаров-охладителей молока разработки ОКБ "Оскон" (Киров), также оснащенных холодильным оборудованием производства ЗАО "Остров", является возможность их использования для охлаждения молока по двум схемам.

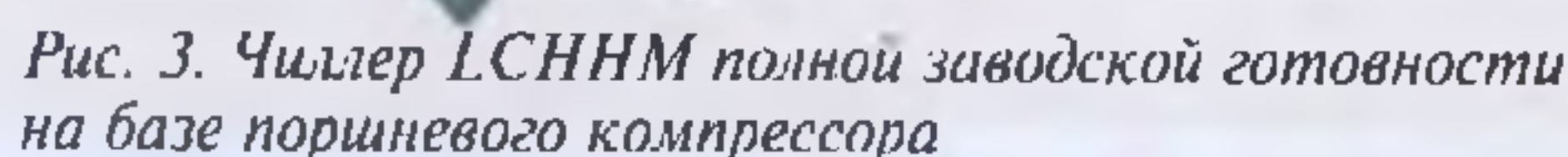
Первая схема (верхняя на рис. 5) с агрегатом серии АК на базе поршневых герметичных компрессоров типа МТ аналогична схеме молокоохладителей ВМЗ.

Во второй схеме (нижняя на рис. 5) используется водоохлаждающая машина СВ-МН, которая изготавливается в двух исполнениях: "О" с конденсатором, смонтированным на той же раме, что и компрессорно-рециркуляционный агрегат, и "Р" с выносным конденсатором воздушного охлаждения, который устанавливается там, где это удобно потребителю.

Преимущества второй схемы заключаются в том, что машина обслуживает несколько резервуаров с молоком и работает практически при постоянной тепловой нагрузке, что существенно облегчает регулирование и заметно продлевает ресурс компрессоров. Недостатки схемы состоят в сложности гидравлического контура, а в некоторых случаях в необходимости оснащения водоохлаждающей машины специальным гидромодулем, включающим буферный бак, насосы и гидравлическую арматуру. Характеристики водоохлаждающих машин серии СВ-МН приведены в табл. 4 и 5, их общий вид в исполнении "О" — на рис. 6. Для приведенных моделей в каждой машине используются по 2 герметичных поршневых компрессора Maneurop и пластинчатый испаритель.

Внешний вид резервуаров-охладителей разработки ОКБ "Оскон" показан на рис. 7, их технические характеристики даны в табл. 6.





Оригинальным техническим решением являются компактные и мобильные заводы по производству льда, размещенные в стандартных контейнерах. Так, завод по производству блочного льда производительностью 10 т в сутки, смонтированный в трех 40-футовых контейнерах (рис.5), имеет машинное отделение на базе компрессора SMC 104 L , морозильное отделение с блоками формами кассетного типа и хранилище льда вместимостью до 15 т. Для автономного питания в отсутствие центрального электроснабжения поставляется компактный дизель-генератор мощностью 66 кВт, что достаточно для бесперебойной работы завода.

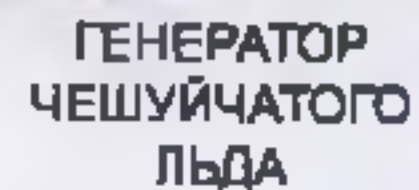
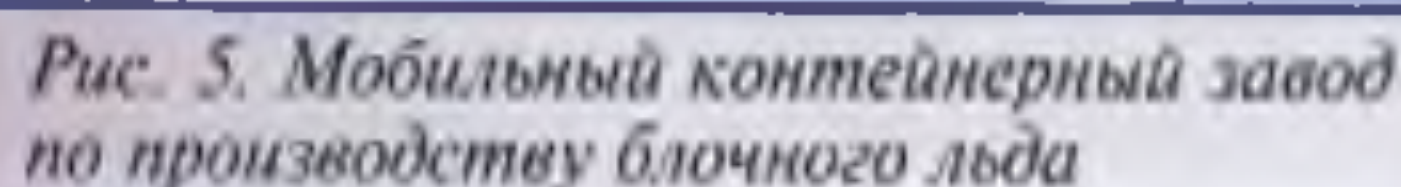


Рис. 4. Установка приготовления блочного льда



Разработчики компании "Йорк Интернэшнл" находятся в постоянном поиске оригинальных и высокотехнологичных решений для создания холодильной техники мирового уровня. Это является гарантией ежегодного появления новых и модернизированных агрегатов и установок, что позволяет компании уверенно наращивать производство и поставку холодильного оборудования, в том числе и в Россию.

ЗАО «ЙОРК Интернэшнл»,
Россия, 121170, г. Москва, ул. Поклонная, 14
Телефон: (095) 232 66 60. Факс: (095) 232 66 61
e-mail: hvac.russia@york.com www.york.ru

Климатическая испытательная камера КК-40И производства фирмы «Фригодизайн»

В.И. ВЕЛЮХАНОВ,
генеральный директор фирмы
«Фригодизайн»

Одним из направлений деятельности компании «Фригодизайн» является проектирование и изготовление нестандартного холодильного оборудования.

Климатические испытательные камеры – одно из наиболее сложных с инженерной точки зрения направлений деятельности, поскольку спроектированные для камеры системы холодоснабжения и подогрева, вентиляции и кондиционирования, связанные общей системой управления и регистрации информации, должны оперативно и точно обеспечивать внутри камеры температурно-влажностные условия, необходимые для периодических испытаний торгового оборудования.

Изготовленная фирмой
«Фригодизайн» испытательная
климатическая камера КК-40И после
монтажа у заказчика аттестована
представителями Госстандарта для
проведения климатических испытаний
по ГОСТ 238330-95.

Климатическая испытательная камера типа КК-40И предназначена для проведения периодических испытаний торгового холодильного оборудования (шкафы, камеры, прилавки, витрины) в соответствии с ГОСТ 238330-95 «Оборудование холодильное торговое».

Сборно-разборная камера из пенополиуретановых сэндвич-панелей имеет внутренний объем 42 м³. Для загрузки испытываемых объектов (например, холодильных витрин типа FV 650 с габаритами 2030×710×865 мм и типа FVS 1200 с габаритами 2030×1295×815 мм) камера снаб-

жена двухстворчатыми распашными дверями со световым проемом размером 1500×2150 мм и прозрачным окном размером 400×500 мм из двойного вакуумного стеклопакета с уплотнением и запорным устройством.

Пол выполнен из пенополиуретановых сэндвич-панелей с усиленным покрытием из алюминиевого рифленого листа, рассчитанным на нагрузку 200 кг на каждое колесо, что позволяет завозить объекты испытаний на грузовых тележках.

Холодильная установка климатической камеры выполнена на базе полугерметичного поршневого компрессора BITZER (Германия) с выносным воздушным конденсатором.

Скорость воздуха в камере ре-

гулируется изменением частоты вращения привода вентилятора. Равномерное поле скоростей воздуха и температуры в камере создается воздуховодами специальной конструкции.

Климатическая камера снабжена автоматической системой контроля и управления, обеспечивающей технические характеристики, приведенные ниже, в диапазоне температур 10...55 °С и относительной влажности воздуха в камере 35–95 %.

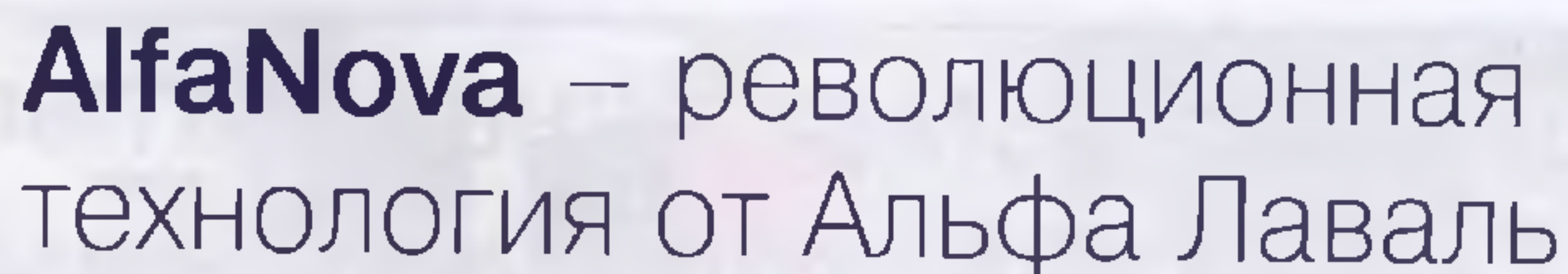
Система управления и контроля климатической камерой выполнена на базе приборов немецкой фирмы Jumo. Оборудованием камеры управляет программируемый регулятор, позволяющий в автоматическом режиме проводить испытания

Основные технические характеристики климатической испытательной камеры КК-40И

Диапазон изменения параметра	
Точность регулирования температуры в объеме, °С*	±1
Точность регулирования влажности в объеме, %*	±5
Градиент температур в объеме по вертикали, °С/м, менее*	2
Разность температур воздуха у пола и потолка, °С, менее *	6
Разность между температурой поверхности стен и потолка камеры и температурой воздуха, измеренной на таком же уровне, °С, менее*	2
Точность измерения температуры, °С*	±0,5
Точность измерения влажности, %*	±3
Измерения давления по классу точности	0,5
Регулирование скорости воздуха внутри камеры, м/с, в пределах	0,1...0,3
Точность измерения скорости воздуха внутри камеры, м/с*	±0,05
Измерения напряжения, тока, частоты и мощности по классу точности	0,5
Освещенность внутри камеры на высоте 1 м над уровнем пола, лк	600±100
Компенсация тепловой мощности, излучаемой испытуемым образцом внутри камеры, Вт, не менее	6500
Автоматическая блокировка и аварийная сигнализация	Есть
Автоматизация проведения испытаний по заранее заданной программе	Есть
Суммарная установленная мощность оборудования, кВт	94
Потребляемая мощность (в зависимости от режима работы), кВт	6...50

* Указанные технические характеристики приведены в соответствии с ГОСТ 238330-95. На самом деле испытательная камера КК-40И обеспечивает значительно более высокую точность и меньшие значения градиентов и разности температур.





Для получения более полной информации обращайтесь к Сергею Григорьеву, коммерческому представителю отдела «Холодильная техника»
Тел.: (095) 232 2578.
Факс: (095) 232 2573
E-mail: Sergey.Grigoriev@alfalaval.com

«ЭЙРКУЛ»: 10 лет на рынке холодильного оборудования

Мы отмечаем свой десятилетний юбилей 13 июля 2004 г. Путь к этому знаменательному событию не был легким, но фирма сумела пройти его достойно, преодолев неизбежные трудности становления и роста.

10 лет – это действительно значимый отрезок жизни. Жизни фирмы, ее сотрудников, партнеров и клиентов. Время ли это для подведения итогов? Хочется верить и надеяться, что это просто приятная остановка на большом пути.

Начав работать в роли поставщика холодильных компонентов, фирма «Эйркул» превратилась в настоящее время в крупного производителя холодильного оборудования. Увеличился коллектив, расширились сферы деятельности, обозначились четкие позиции на рынке. Но самое главное достояние фирмы, приобретенное за годы нелегкого совместного труда, – это ее друзья: клиенты и партнеры.

Сегодня мы занимаемся проектированием, производством, поставками и сервисным обслуживанием. Все эти направления курируют более 170 профессиональных специалистов, которые являются самым главным ресурсом фирмы. Многие уже приобрели статус дипломированных специалистов международного уровня, получив сертификацию известных производителей оборудования из Европы. Фирма является коллективным членом Международной академии холода.

Благодаря профессионализму коллектива и замечательным результатам работы фирма «Эйркул» уже

дважды становилась победителем Всероссийского конкурса «1000 лучших предприятий России». Теплые дружеские отношения сложились у нас с поставщиками холодильных компонентов. Это более 40 фирм, среди них Alfa Laval, Bitzer, Danfoss, Güntner, Onda, Tecumseh, завод «Микрон».

Особо хочется отметить клиентов фирмы. С некоторыми из них сотрудничество длится долгие годы, от проекта к проекту. Мы очень дорожим этими отношениями, ценим приверженность нашей торговой марке. При этом твердо веруем и в то, что все клиенты для нас важны, что значимы все контакты – от консультации и разовой закупки комплектующих до крупных промышленных проектов. Мы очень надеемся, что сотрудничество с нами огромного числа специализированных фирм по всей России и далее будет приносить обоюдную удовлетворенность результатами деятельности.

За 10 лет деятельности фирмы в десятки раз увеличилась номенклатура выпускаемого оборудования. Особое место в ней занимают низкотемпературные и среднетемпературные агрегаты, водоохлаждающие установки, скоромороозильные аппараты (туннельные, спиральные, плиточные). В последние годы было выполнено много проектов по строительству и оснащению холодильным оборудованием складов и камер. Развивается новое направление в деятельности – производство тепловых насосов, успешно ведется строительство ледовых сооружений.

«Эйркул» специализируется на производстве оборудования по индивидуальным проектам. Как показывает практика, серийный выпуск снижает себестоимость, но зачастую не отвечает требованиям российских клиентов. Заказчик не просто хочет купить и быстро реализовать холодильный проект «под ключ», сегодня ему уже требуется найти конкретные решения вопросов экономии энергоресурсов, специфики эксплуатации и даже эстетики оборудования. И мы к этому готовы, производя современное и надежное оборудование.

Универсальность и гибкость подхода помогают нам в работе как с небольшими предприятиями, так и с гигантами индустрии. Важной особенностью производимого фирмой оборудования является полная заводская готовность и оснащение системами автоматического управления.

Ассортиментная политика фирмы в области поставок нацелена на предоставление своим клиентам альтернативных и исключительно качественных компонентов в различных ценовых категориях. На сегодняшний день это 30 000 наименований.

Успешно функционирующий производственно-монтажный комплекс, центральный инженерный офис в Санкт-Петербурге, большой складской комплекс, представительства в Ростове, Омске, Ижевске, Хабаровске позволяют максимально соответствовать современным требованиям работы с заказчиком.

Четкость и грамотность в работе – это норма деятельности «Эйркул». 10 лет пути в ногу со временем вселяет уверенность в будущем. Лидерство нам по плечу. Спасибо всем, кто с нами рядом, кто вместе с нами! Мы искренне благодарны всем!



ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ХОЛОД

Развитие и переоснащение ведущих предприятий пищевой и перерабатывающей отраслей промышленности подразумевает сотрудничество с надежными партнерами-профессионалами, способными оперативно и качественно предложить решение поставленной задачи и воплотить его в жизнь. Предприятиям, которым требуются системы охлаждения или замораживания для производственных процессов либо холодильные установки для поддержания низких температур при хранении продукции, ООО "Эйркул" предлагает полный комплекс услуг по созданию объектов промышленного холодоснабжения промышленных предприятий, начиная с проведения проектных работ, изготовления оборудования и заканчивая его пусконаладкой, монтажом и круглосуточным сервисным обслуживанием.

Обладая большим производственным потенциалом, ООО "Эйркул" выпускает широкий спектр холодильного оборудования: крупные

холодильные агрегаты и машины для охлаждения и замораживания продукции, аккумуляторы холода, плиточные скороморозильные аппараты, технологические линии, включающие в себя как камеры шоковой заморозки продуктов на тележка-этажерках, так и полностью автоматизированные линии на базе многоуровневых и спиральных транспортеров для замораживания продукции, водоохлаждающие машины, генераторы льда, станции центрального холодоснабжения, промышленные осушители воздуха, щиты управления.

Инженеры ООО "Эйркул" разрабатывают холодильные машины с учетом всех требований заказчика, условий эксплуатации, режима работы, места эксплуатации и других факторов.

Фирма занимается строительством и холодоснабжением "под ключ" крупных складов. Разработанные специалистами "Эйркул" системы мониторинга и автоматизации

технологических процессов позволяют заказчику осуществлять непрерывный дистанционный контроль процесса охлаждения и мониторинг оборудования.

Опыт, накопленный за 10 лет работы на российском рынке, позволяет специалистам фирмы "Эйркул" предотвращать возможные неполадки.

Строгое выполнение договорных и гарантийных обязательств, большой ассортимент выпускаемого оборудования, высокое качество оказываемых услуг – все это делает фирму "Эйркул" профессиональным и надежным партнером и позволяет ей удерживать лидирующие позиции на рынке.

Среди постоянных клиентов ООО "Эйркул": "Рыбоперерабатывающий комбинат №1", "Дарья", фирма "JFC", завод "Самтрест", "Вилаш", "Дагвино", "Балтимор-Нева", "Чупа-Чупс", АПК "Кировский", "Талосто", "Хома", "ПРК "Макдоналдс" (Москва), "Салют" (Беслан), "Петродворцовый мясной двор" и др.



ПРОЕКТЫ • ПРОИЗВОДСТВО • ПОСТАВКИ • МОНТАЖ • КРУГЛОСУТОЧНЫЙ СЕРВИС
ХОЛОДИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
промышленное • климатическое • торговое

Фирма "ЭЙРКУЛ" - российский производитель промышленного оборудования предлагает:

ИНДУСТРИАЛЬНОЕ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

ВЫПОЛНЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ОСНАЩЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЕМ КРУПНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, а также ПРОИЗВОДСТВ:

- аккумуляторы холода
- водоохлаждающие установки
- скороморозильные аппараты
- установки для охлаждения жидкостей
- холодильные и морозильные камеры
- установки центрального холодоснабжения
- генераторы чешуйчатого льда
- тоннели и камеры шоковой заморозки
- низкотемпературные агрегаты
- тепловые насосы
- промышленный мониторинг
- промышленные осушители воздуха
- щиты управления

ПРОЕКТИРОВАНИЕ
фреоновые и аммиачные холодильные установки; отопление, вентиляция, кондиционирование; автоматизация электроснабжения, освещение.

ПОСТАВКИ
холодильные компрессоры и агрегаты; воздухоохладители, конденсаторы, теплообменники; сборные холодильные камеры, панели, двери; холодильная автоматика; оборудование для кондиционирования, вентиляции.

МОНТАЖ, ПУСКО-НАЛАДКА, КРУГЛОСУТОЧНЫЙ СЕРВИС



ООО "Эйркул" - победитель Всероссийского конкурса "1000 лучших предприятий России" 2002 и 2003 г.г.

СЕРВИС-ЦЕНТР
BITZER
ИНТЕРНАЦИОНАЛ
РОССИЯ

Центральный офис
ООО "Эйркул"
191123
Санкт-Петербург,
ул.Шпалерная, 32-6Н

тел. +7(812) 327 3821
факс +7(812) 327 3345
Info@aircool.ru,
www.aircool.ru

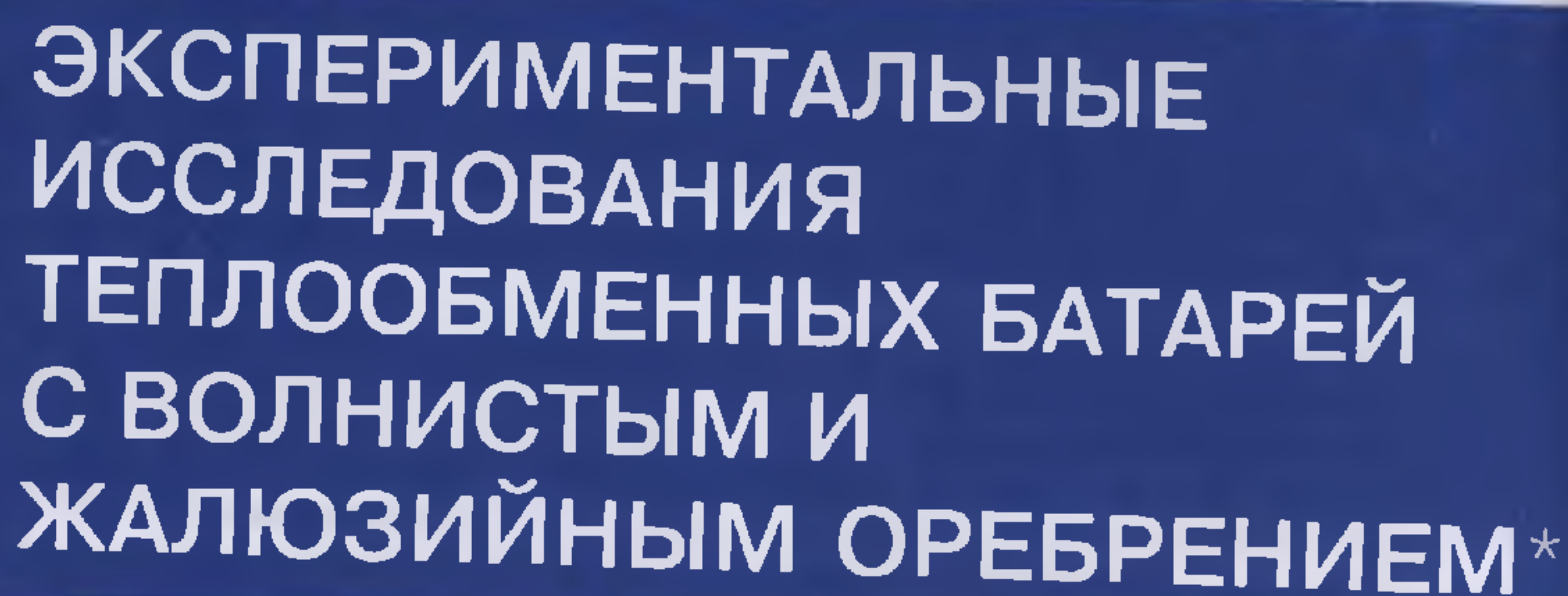
Производственно-монтажный комплекс
196084 С-Петербург, ул.Заставская, 14а
тел. +7(812) 371-8821, 371-8822,
факс +7(812) 371-8820
proizvodstvo@aircool.ru

ООО "Эйркул-Дон"
г.Ростов-на-Дону, ул.Пушкинская, 54
тел./факс (8632) 40-3597, 99-9797
aircool@rost.ru, www.accdon.da.ru

ООО "Эйркул-Сибирь"
г.Омск, ул.Маяковского, 74, офис 211,
тел. (3812) 36-1161, факс (3812) 36-1162
aircoolsib@omskcity.com

ООО "Эйркул-Урал"
г.Ижевск, Якшур-Бодьинский тракт, 1
тел. (3412) 59-2553 факс (3412) 59-2554
aircool@udmnet.ru





Проф. **ДЖОВАННИ ЛОЦЦА**
Миланский политехнический университет
УМБЕРТО МЕРЛО
исследовательская лаборатория
LU-VE Contardo

Результаты исследований

Результаты проведенных исследований коэффициента теплоотдачи и потерь напора для теплообменных батарей с различными типами оребрения представлены в безразмерной форме на рис. 1 и 2.

Различные величины числа Рейнольдса (Re) соответствуют

Продолжение. Начало см.
"Холодильная техника" № 3/2004 г.

фронтальной скорости воздуха от 1 до 3 м/с.

Полученные результаты можно прокомментировать следующим образом:

✓ Гофрированные оребрения N , $C1$, $C2$ дают ограниченное увеличение как коэффициента трения f , так и безразмерного коэффициента теплоотдачи j . Традиционное волнистое оребрение (профиль N) среди них остается лучшим; низкий результат по $C2$, возможно, частично вызван плохим качеством изготовления профиля.

✓ Прорезное жалюзийное
оребрение L дает значительное

увеличение коэффициента теплоотдачи, но еще большие потери напора, причем эффект этот зависит от высоты жалюзийных прорезей. В частности, прорези высотой от 0,9 (*L4*) до 0,75 мм (*L3*) не улучшают качества теплообмена, но увеличивают потери напора, тогда как изменение высоты прорези от 0,75 (*L3*) до 0,54 мм (*L1*) значительно влияет как на f , так и на j . Это означает, что для жалюзийного оребрения необходим очень точный контроль размеров прорези. Кроме того, разница между менее эффективным вариантом *A* и более эффективным *B* одного профиля

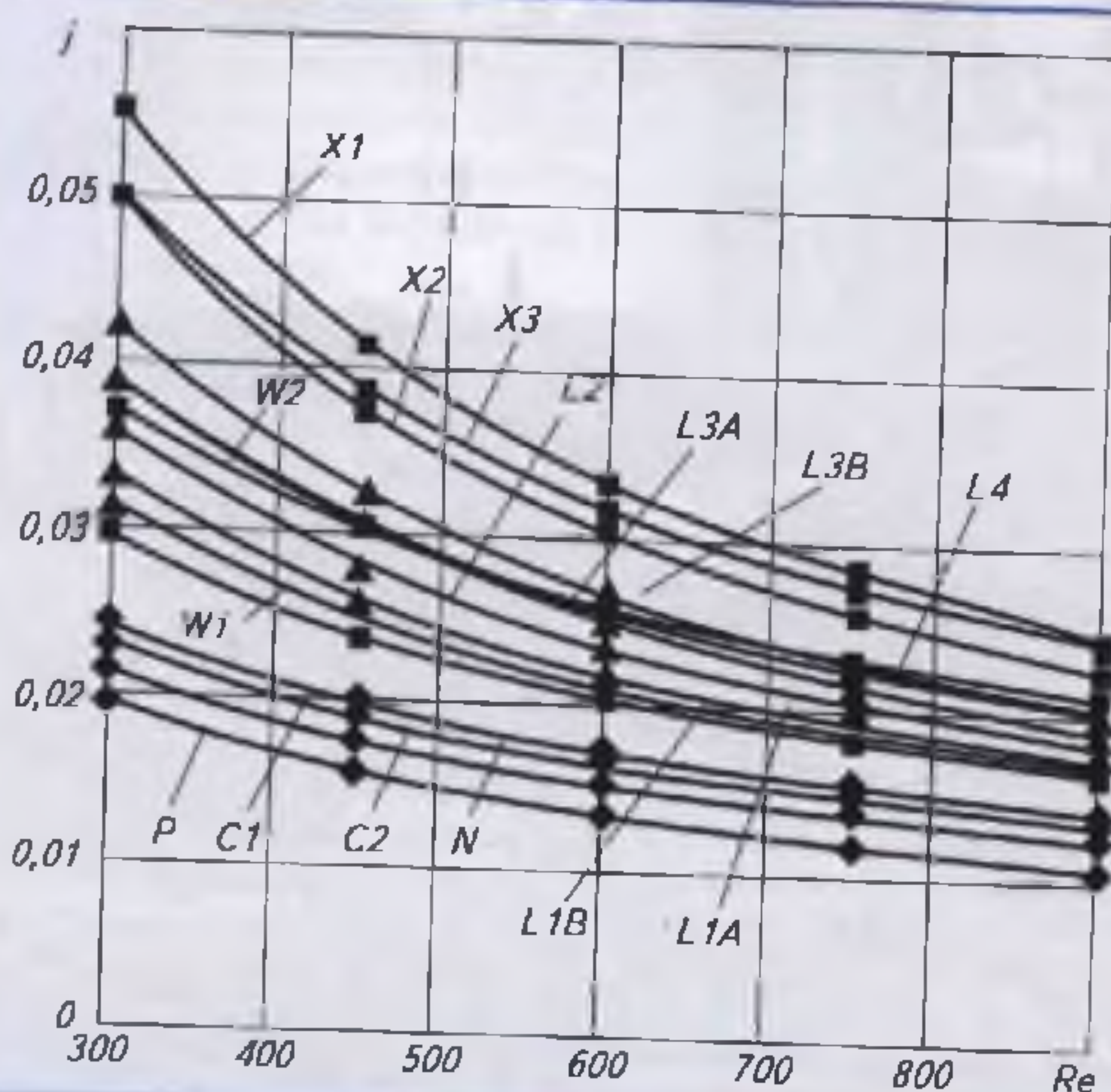


Рис. 1. Зависимость безразмерного коэффициента теплоотдачи j от числа Рейнольдса Re

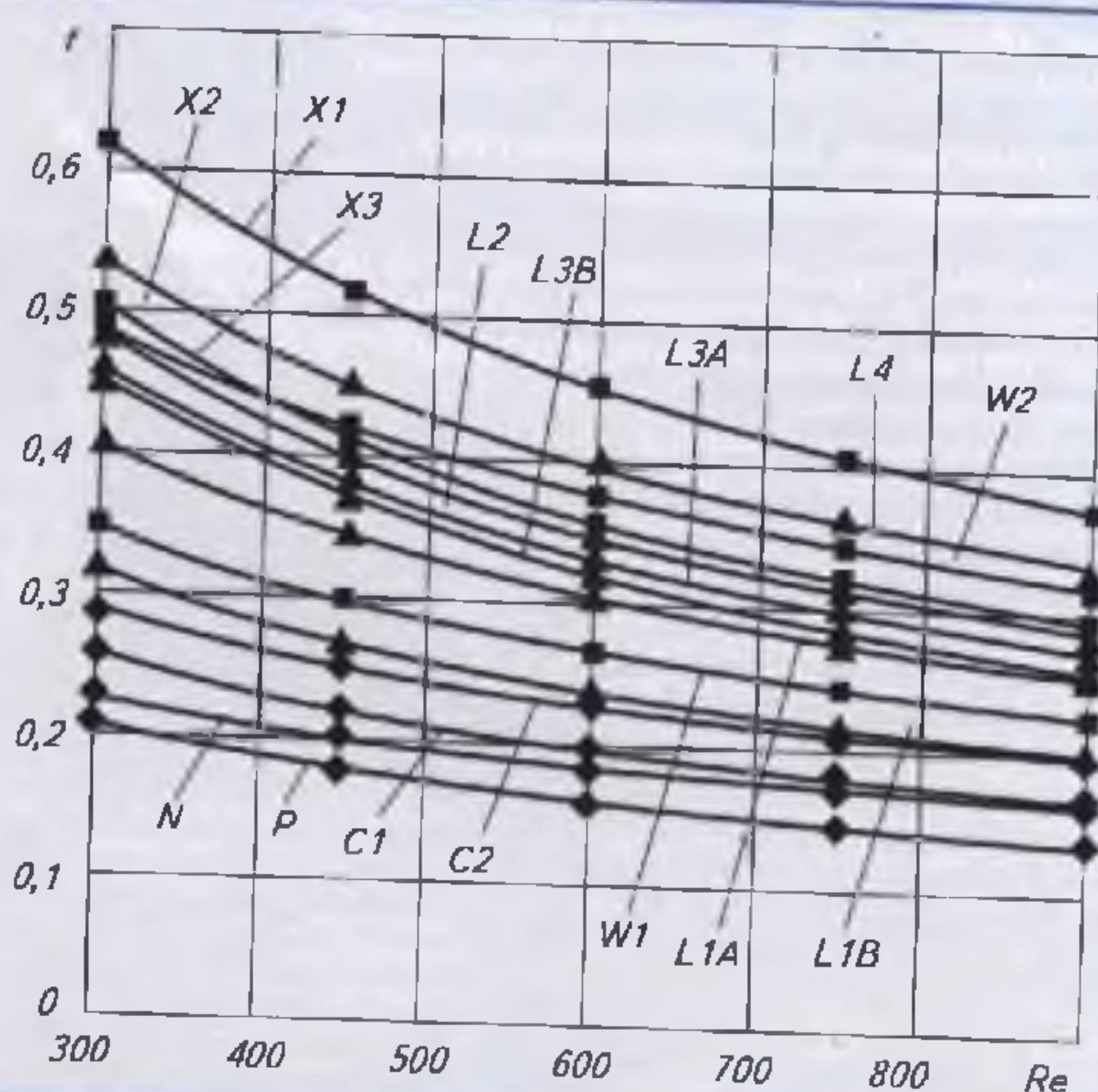


Рис. 2. Зависимость коэффициента трения f от числа Рейнольдса Re

При сравнении полученных результатов становится очевидным, что лучший тип орebrения тот, у которого коэффициент трения f более низкий при равенстве коэффициента теплоотдачи j (или j более высокий при равенстве f). С этой точки зрения типы орebrения N , $L1B$, $L3B$, $X2$ и $X3$

GV представляет собой тепловую энергию, передаваемую единицей объема теплообменника при изменении температуры на 1°C , а PP – тепловую энергию, передаваемую единицей объема теплообменника при ра-

Рис. 3 демонстрирует зависимость GV от PP для четырех различных типов оребрения при разной скорости воздуха. При равной производительности вентиляторов GV больше для профилей с высокой эффективностью теплоотдачи, даже если для компенсации более высокого значения f нужна более низкая скорость воздуха. Это легко объяснить, если вспомнить, что PP зависит от скорости воздуха, увеличивающейся до показателя 2,5–2,75, в то время как для коэффициента теплоотдачи показатель скорости равен 0,3–0,4. Следовательно, незначительное уменьшение скорости воздуха компенсирует большую разницу значений f . Поэтому профили даже с небольшим отношением j/f , но с увеличенным значением j (например, $L4$) согласно критерию $GV-PP$ эффективнее, чем волнистый профиль. Следовательно, в соответствии с рис. 3 достаточно слегка увеличить

ТЕХНИКА ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Из результатов испытаний можно сделать следующие выводы.

✓ Для двухрядной батареи наилучшие результаты достигаются при применении оребрения с наибольшим коэффициентом теплоотдачи и вентиляторов прежде всего с 6-полюсными двигателями для любой фронтальной поверхности. Профиль ХЗ, очевидно, является лучшим вариантом в соответствии с рассмотренным выше критерием *GV-PP*.

✓ При использовании трехрядной батареи и вентилятора с 6-полюсным двигателем происходит то же самое (но в процентном отношении темп улучшения характеристик уменьшается с переходом от профиля *N* к *X3*), в то время как все типы дают почти одинаковые результаты при применении 12-полюсного двигателя. Более высокие потери напора для жалюзийных типов заставляют уменьшать расход воздуха и *LMTD* на величину более значительную, чем для двухрядной батареи.

✓ Для четырехрядной батареи все типы жалюзийного оребрения дают одинаковые результаты с 6-полюсными двигателями, тогда как волнистое оребрение работает лучше с 12-полюсными двигателями вентилятора.

Сравнивая батареи с тремя и четырьмя рядами, можно заметить, что в случае 12-полюсных двигателей производительность четырехрядных теплообменников не увеличивается для типа *N* и уменьшается для типов *X3* и *L3B*. В этом случае применение четырехрядной батареи неправильно из-за смешения понятий "поверхность" и "производительность".

Для 6-полюсных двигателей улучшение характеристик также

незначительно для *X3*, но ощутимо для *N* (расход воздуха остается высоким при ограниченных потерях напора в профиле *N*).

✓ Во всех случаях оребрение *X3* дает лучшие результаты, за исключением случаев, не представляющих практического интереса (4 ряда, 12 полюсов).

Таким образом, возможное увеличение эффективности при использовании специального оребрения не зависит (или зависит очень слабо) от площади фронтальной поверхности батареи, а в большей степени зависит от числа рядов батареи и расхода воздуха.

Приведенные выше результаты не дают однозначного определения оптимальности модуля конденсатора. Необходима стоимостная оценка: может ли увеличение эффективности при использовании батареи с большей фронтальной поверхностью и большим числом рядов компенсировать большую стоимость батареи (что, в свою очередь, является только частью общей стоимости конденсатора с принудительной конвекцией). Очевидно, эта задача не столько научная, сколько производственная и не может быть решена в рамках данной исследовательской работы. Тем не менее можно предугадать, что при существующей структуре стоимости трехрядная батарея имеет наилучшее соотношение стоимость/производительность по сравнению с двух- или четырехрядными.

При сравнении характеристик на рис.3 подтверждается приоритет варианта *X3*, но при значениях, намного ниже приведенных на рис.3. Например, при использовании 12-полюсного двигателя все типы оребрения дают примерно одинаковые значения, в то время

как рис.3 показывает приоритет жалюзийных типов оребрения при любой скорости воздуха.

Заключение

Проведенные исследования большого числа профилей оребрения с целью определения их эффективности с точки зрения теплопередачи и потерь напора показали, что для жалюзийных типов оребрения высота прорези очень сильно влияет на эффективность теплообмена. При этом качество штамповки является определяющим для получения оптимальных результатов.

Сравнение конфигураций с одинаковым соотношением j/f , но с разными по величине j и f с применением основного критерия не дает однозначных результатов, поскольку в этом случае не учитываются реальные взаимосвязи между эффективностью теплообмена и характеристиками конкретного вентилятора.

При изучении реальных конструкций установлено, что улучшенные типы оребрения особенно выгодны при больших расходах воздуха (вентиляторы с высокой скоростью вращения) и (или) для батарей с уменьшенной глубиной. Преимущество же увеличенного числа рядов батареи по сравнению с традиционным остается спорным.

Авторы выражают благодарность президенту LU-VE Contardo г-ну Иджиньо Либерали за его энтузиазм в развитии данных исследований и за разрешение опубликовать их результаты, г-ну Карло Перфетти за его ценную помощь, а также сотрудникам лаборатории г-дам Монтичелли, Бианки и Доретти за тщательность в проведении испытаний и точность расчетов.

Каскадная установка, работающая на CO₂/NH₃

Оптимальное решение для низкотемпературных промышленных холодильных установок

В 2001 г. на выставке ИКК в Ганновере были представлены винтовые компрессорные агрегаты средней мощности, работающие на CO₂, холодопроизводительностью 750 кВт для использования в составе каскадных холодильных установок.

Сегодня фирма «Грассо» предлагает каскадные холодильные установки (далее ХУ) на базе винтовых компрессорных агрегатов для CO₂/NH₃ холодопроизводительностью 280...2587 кВт при температуре кипения в нижней ветви каскада -45 °С (см. таблицу).

В каскадных ХУ применяются стандартные компрессоры «Грассо» и другие стандартные компоненты аммиачных холодильных установок.

Каскадная схема может найти применение как при создании новых, так и при реконструкции существующих ХУ. В этом случае нижняя ветвь каскада на CO₂ может быть подключена к имеющейся ХУ с температурой кипения -15...-10 °С. Использование винтовых компрессоров обеспечивает плавное регулирование производительности любой ветви каскада в диапазоне 10-100 %.

Важным аргументом в пользу применения CO₂ в качестве хладагента является возможность замены большого количества NH₃ на нетоксичное и невзрывоопасное вещество.

На основании исследований, проведенных фирмой «Грассо» для различных холодильных систем в диапазоне температур кипения -54...-40 °С, был сделан вывод, что при этих температурах каскадная ХУ более эффективна, чем аммиачная двухступенчатая (см. рисунок).



Таким образом, каскадные установки могут применяться для сублимационной сушки кофе, замораживания рыбы и мяса, низкотемпературного хранения и быстрого замораживания продуктов.

На все холодильные машины фирмы «Грассо» имеются сертификаты соответствия ГОСТ Р и разрешение на применение Госгортехнадзора РФ.



Винтовой компрессорный агрегат (CO ₂)	Объемный расход газа, м ³ /ч	Холодопроизводительность (кВт) при t ₀ = -45 °С	Винтовой компрессорный агрегат (NH ₃)	Объемный расход газа, м ³ /ч
CF-5BC	231	280	MB-2BG	690
DF-5BC	265	332	PB-2BG	805
EF-5BE	321	399	RB-2BH	1040
GF-5BE	372	472	SB-2BK	1290
HF-5BH	471	616	VB-2BL	1640
LF-5BH	544	711	WB-2BO	1940
MF-5BL	690	902	YB-2BO	2296
PF-5BL	805	1061	YB-2BO	2296
NF-5BL	860	1124	ZB-2BP	2748
RF-5BM	1040	1371	Alfa-2BR	3250
SF-5BO	1290	1700	Gamma-2BZ	4900
VF-5BR	1640	2187	Gamma-2BZ	4900
WF-5BU	1940	2587	Delta-2BZ	5800

Ветвь на CO₂: t₀ = -45 °С. Перегрев на всасывании 2 °С, t₁ = -10 °С.
Ветвь на NH₃: t₁ = -13 °С, t₂ = +35 °С.



Контроллеры испарителей с электронными TRV компании «Данфосс»

Компания «Данфосс» предлагает широкий выбор контроллеров испарителей, предназначенных для работы с электронными TRV. Данная статья знакомит читателя с модельным рядом и отличительными особенностями предлагаемых контроллеров.



Рис. 1. Расширительный вентиль AKV

Электронные расширительные вентили серии AKV (рис. 1) имеют ту же конструкцию, что и электромагнитные соленоидные вентили. Работа вентилей серии AKV основана на принципе пульсирующей модуляции. Однако для обеспечения большего ресурса (7–10 лет) и исключения гидравлических ударов был проведен ряд технических доработок, в частности, применена система гидравлического демпфирования.

Благодаря использованию электронных расширительных вентилей контроллер реализует функцию адаптивного контроля перегрева, которая позволяет добиться минимально возможного перегрева хладагента, обеспечивая при этом надежную и эффективную эксплуатацию холодильной установки на всех режимах работы. Для измерения перегрева используют датчик температуры выходящего из испарителя хладагента и преобразователь давления, измеряющий давление кипения. Данная схема позволяет измерять величину перегрева с большой точностью и оперативностью.

Вентили серии AKV имеют рабочий диапазон производительности от 10 до 100 %. Это дает возможность:

- осуществить точное поддержание температуры ($\pm 0,25^\circ\text{C}$), что особенно актуально при хранении продуктов;
- уменьшить время выхода установки на рабочий режим до 40 %;
- снизить среднегодовое энергопотребление (за счет работы при пониженном давлении конденсации).

Благодаря возможности работы в широком диапазоне температур кипения импульсные расширительные вентили могут успешно применяться в скороморозильных аппаратах различного типа, позволяя понизить температуру продукта на выходе из аппарата либо уменьшить время замораживания, а также повысить надежность работы установки при частичной нагрузке (остановка конвейерной ленты, уменьшение количества замораживаемого продукта).

Таким образом, использование электронных расширительных вентилей серии AKV не только облегчает наладку и эксплуатацию холодильного оборудования, но и повышает его производительность и энергоэффективность.



Рис. 2. Контроллер ЕКС 414А

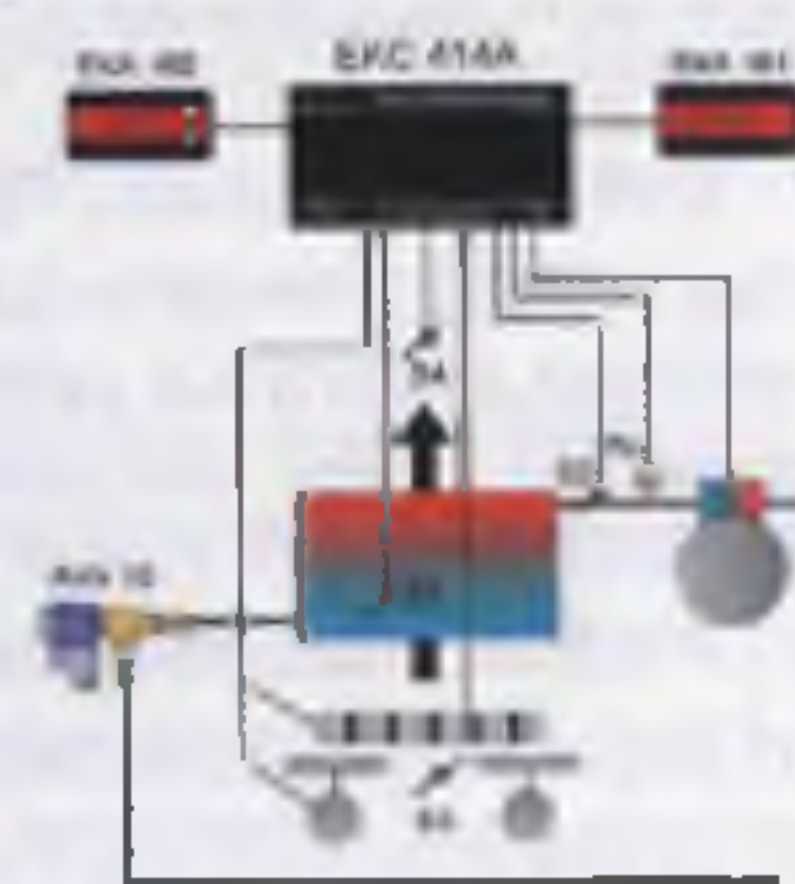


Рис. 3. Пример применения ЕКС 414А

Контроллер ЕКС 414А (рис. 2, 3) является простым и доступным устройством для управления холодильной камерой/торговым оборудованием с одним испарителем.

Релейные выходы используются для управления компрессором, вентилятором, оттайкой, аварийной сигнализацией, освещением.

Контроллер оснащен сетевой картой, что позволяет интегрировать его в единую систему мониторинга и управления. Рабочие параметры отображаются на выносном светодиодном дисплее с кнопками, при помощи которых осуществляется настройка. Контроллер поддерживает функцию координированной оттайки, при которой до 10 ведомых контроллеров начинают и заканчивают оттайку по сигналу с ведущего.

Для удешевления системы при управлении несколькими испарителями, расположенными на одной линии всасывания, к одному датчику давления может быть подключено до 10 контроллеров ЕКС 414А.



Рис. 4. Контроллер АКС 72А

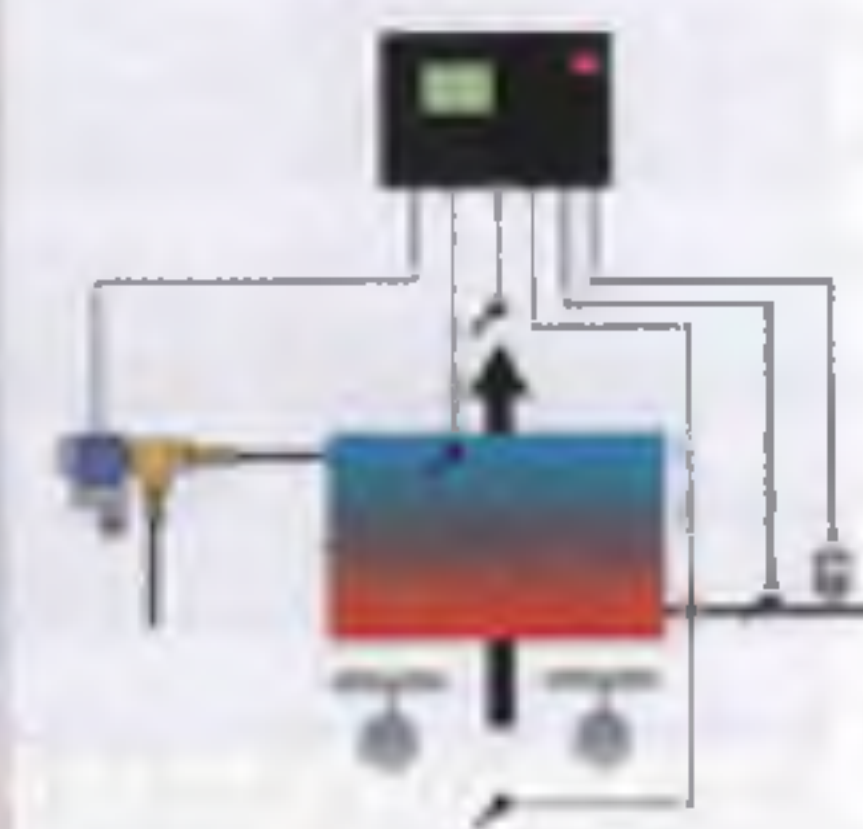


Рис. 5. Пример применения АКС 72А

Контроллер АКС 72А (рис. 4, 5) по своим основным функциям аналогичен ЕКС 414А. Его отличительными особенностями являются наличие жидкокристаллического дисплея, двенадцати кнопок управления

и удобного графического интерфейса, упрощающих настройку и работу с контроллером, а также энергонезависимой памяти, в которой собираются данные о режимах работы установки. Данные могут храниться в контроллере до одного года и при необходимости могут быть отражены в виде графика или таблицы на встроенном дисплее. Этот контроллер оптимален для комплектации систем, в которых требуется хранение информации о работе оборудования, например, в медицинской технике.

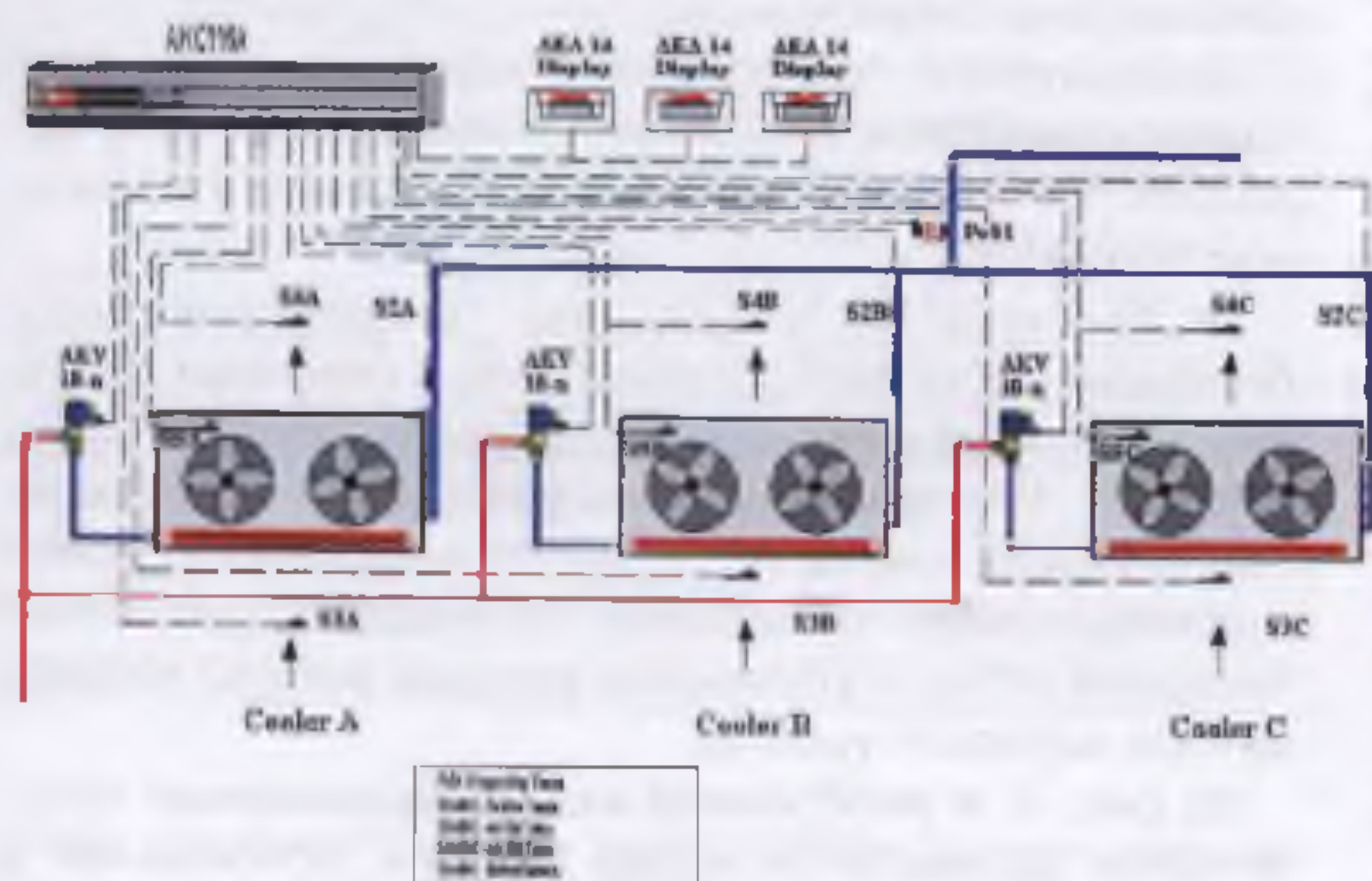


Рис. 6. Пример применения AKC 116A

Контроллеры серии AKC 100 (рис. 6) (AKC 114A, 115A, 116A) были разработаны для управления торговым оборудованием и воздухоохладителями камер.

Кроме общих для всех контроллеров функций, контроллеры AKC серии 100 могут управлять кантовым обогревом стекол холодильной мебели, а также одним (AKC 114A), двумя (AKC 115A) или тремя (AKC 116A) испарителями. Для каждого испарителя термостат может быть настроен индивидуально. В контроллерах реализована функция оттайки по необходимости, которая позволяет пропустить запланированную оттайку, если она не требуется.



Рис. 7. Контроллер EKC 315A

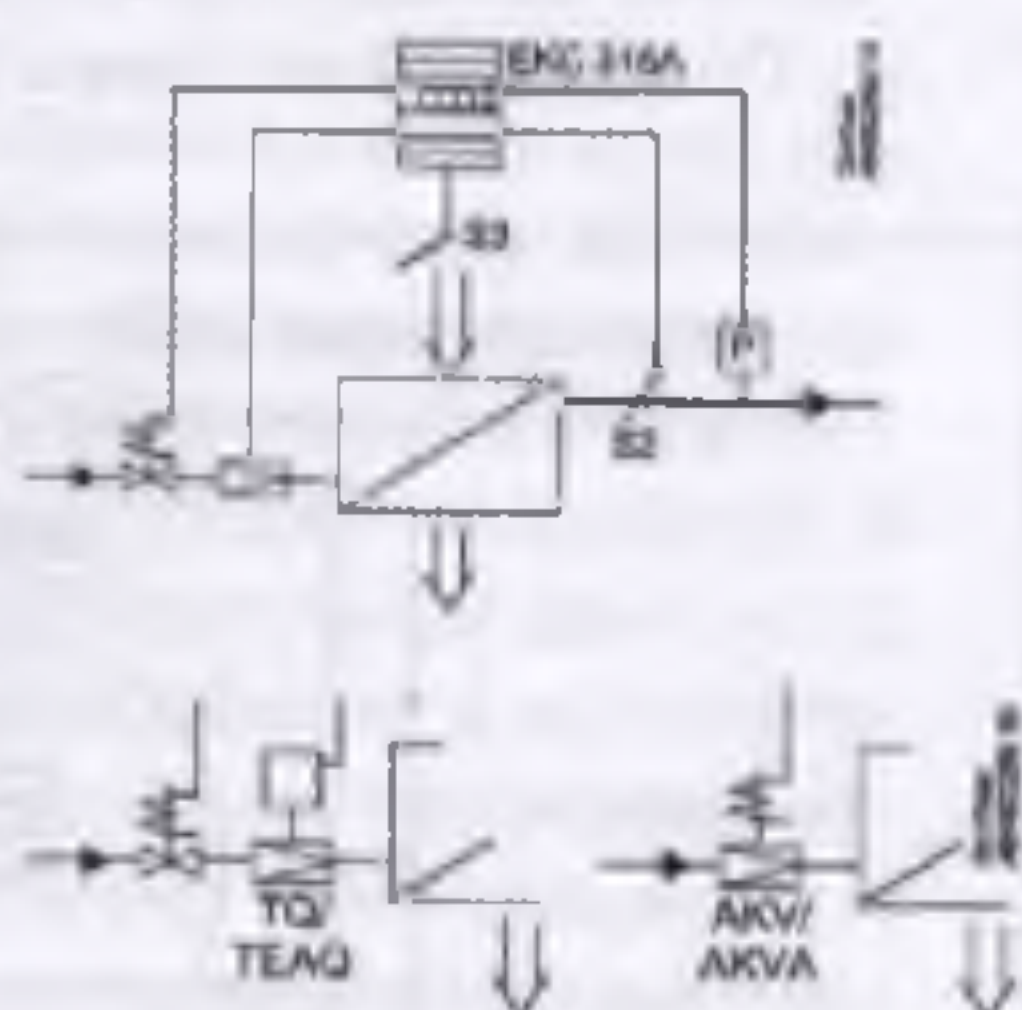


Рис. 8. Пример применения EKC 315A

Контроллер EKC 315A (рис. 7, 8) применяется для управления испарителями в промышленных холодильных установках. Он может быть использован в чиллерах, воздухоохладителях, тепловых насосах, управляя импульсными расширительными венти-

Danfoss

лями серии AKV и электроприводными вентилями серии TQ (рис. 9). При применении расширительных вентилей AKV к контроллеру можно подключить два ведомых контроллера EKC 347, если не хватает производительности одного расширительного вентиля или необходимо снизить пульсации давления в трубопроводе. Для систем с малой заправкой хладагентом не рекомендуется использовать импульсный расширительный вентиль. В подобных системах применяется электроприводный расширительный вентиль с плавным изменением степени открытия серии TQ. Примером такой системы может быть чиллер с пластинчатым теплообменником.



Рис. 9. Расширительные вентили TQ, PHTQ

В отличие от вышеперечисленных контроллеров в EKC 315A существует возможность выбора и настройки нескольких алгоритмов управления перегревом.

Безусловно, все контроллеры фирмы «Данфосс» могут быть легко интегрированы в систему управления ADAP-KOOL, что позволит полностью автоматизировать холодильную систему вашего предприятия.

Высокая надежность в сочетании с разумной ценовой политикой делают контроллеры «Данфосс» отличным выбором для решения задач любой сложности.

С. Смагин,
инженер отдела холодильной техники
и кондиционирования

ЗАО «Данфосс»
127018, Москва,
ул. Полковая, 13
Тел.: (095) 792-5757
Факс: (095) 792-5760
E-mail: info@danfoss.ru
Internet: www.danfoss.ru

Филиал
194100, Санкт-Петербург,
Пироговская наб., д. 17, к. 1
Тел.: (812) 320-2099
Факс: (812) 327-8782
E-mail: Pavlov_V@danfoss.ru

Филиал
344006, Ростов-на-Дону,
проспект Соколова, 29,
офис 7
Тел.: (8632) 92-32-95
E-mail: Komarov@danfoss.ru

Филиал
620014, Екатеринбург,
ул. Антона Валека, 15,
офис 509
Тел.: (343) 365-8396
Факс: (343) 365-8385
E-mail: Holodov@danfoss.ru

Филиал
630099, Новосибирск,
ул. Советская, 37,
офис 405
Тел./факс: (3832) 22-58-60
E-mail: Etimov@danfoss.ru

Филиал
690087, Приморский край,
Владивосток,
ул. Котельникова, 2
Тел./факс: (4232) 20-45-10
E-mail: Yufarov@danfoss.ru

УДК 621.575

Абсорбционные термотрансформаторы в системах энергосбережения

Канд. техн. наук **Л.В. ГАЛИМОВА**

Астраханский государственный технический университет

The use of absorption heat transformers in seasonal systems of energy saving at energy-intensive enterprises has been considered. The schemes of such systems on the basis of modified and series absorption refrigerating machines working on unused summer thermal removal or waste heat of technological processes of the enterprise are described. The evaluation of efficiency of the systems is carried out with the use of exergy method and mathematical modelling.

Проблемы использования абсорбционных термо-трансформаторов в системах энергосбережения относятся к специальному разделу техники, носящему название низкопотенциальной энергетики, которая базируется на использовании нетрадиционных источников энергии. Такая энергетика получила широкое развитие в последние 20 лет в связи с необходимостью экономии топливно-энергетических ресурсов и охраны окружающей среды.

Среди предполагаемых объектов, использующих энергосберегающие системы, были выделены предприятия энергетики и химической промышленности, обладающие большим потенциалом энергосбережения.

В трудах отечественных и зарубежных ученых рассматривается применение термотрансформаторов как основы энергосберегающих систем при работе на неиспользуемом летнем тепловом отборе и низкопотенциальном тепле ТЭЦ, геотермальных и нетрадиционных возобновляемых источниках энергии. Изучение результатов проведенных ранее работ позволило определить области эффективного применения термотрансформаторов различного типа для повышения энергетических показателей работы предприятий.

В [3] приведены схемы использования теплового от-

бора для работы компрессионных тепловых насосов. При этом тепловая нагрузка конденсатора отводится для нагрева сетевой воды.

Эффективное применение абсорбционных термотрансформаторов в системах энергосбережения выделено в отдельную актуальную проблему холодильной техники.

Особый интерес представляет применение абсорбционных термотрансформаторов в сезонных системах энергосбережения на энергоемких предприятиях.

На рис. 1 приведены схемы сезонных энергосберегающих систем на базе теплоиспользующих холодильных машин, обеспечивающих организованный летний тепловой отбор и улучшение условий работы конденсатора паровой турбины.

На рис. 1, а изображена модифицированная холодильная бромисто-литиевая машина, включенная в контур циркуляции охлаждающей технологической воды. Охлажденная в испарителе вода в составе основного потока оборотной охлаждающей воды поступает в конденсатор паротурбинной установки. Для нагрева генератора используется летний тепловой отбор ТЭЦ или бросовое тепло технологического процесса предприятия. Холодильная машина работает по принципу понижающего термотрансформатора. Особенности ее работы являются повышенная температура кипения и, как следствие, высокие температурные перепады и расходные характеристики.

На рис. 1, б представлена серийная холодильная машина, обеспечивающая эффективное охлаждение конденсатора паровой турбины при подаче холодной воды в одну из его секций. Схема охлаждения конденсатора и абсорбера параллельная, что способствует повышению холодопроизводительности машины.

Приведенные схемы отвечают основному требова-

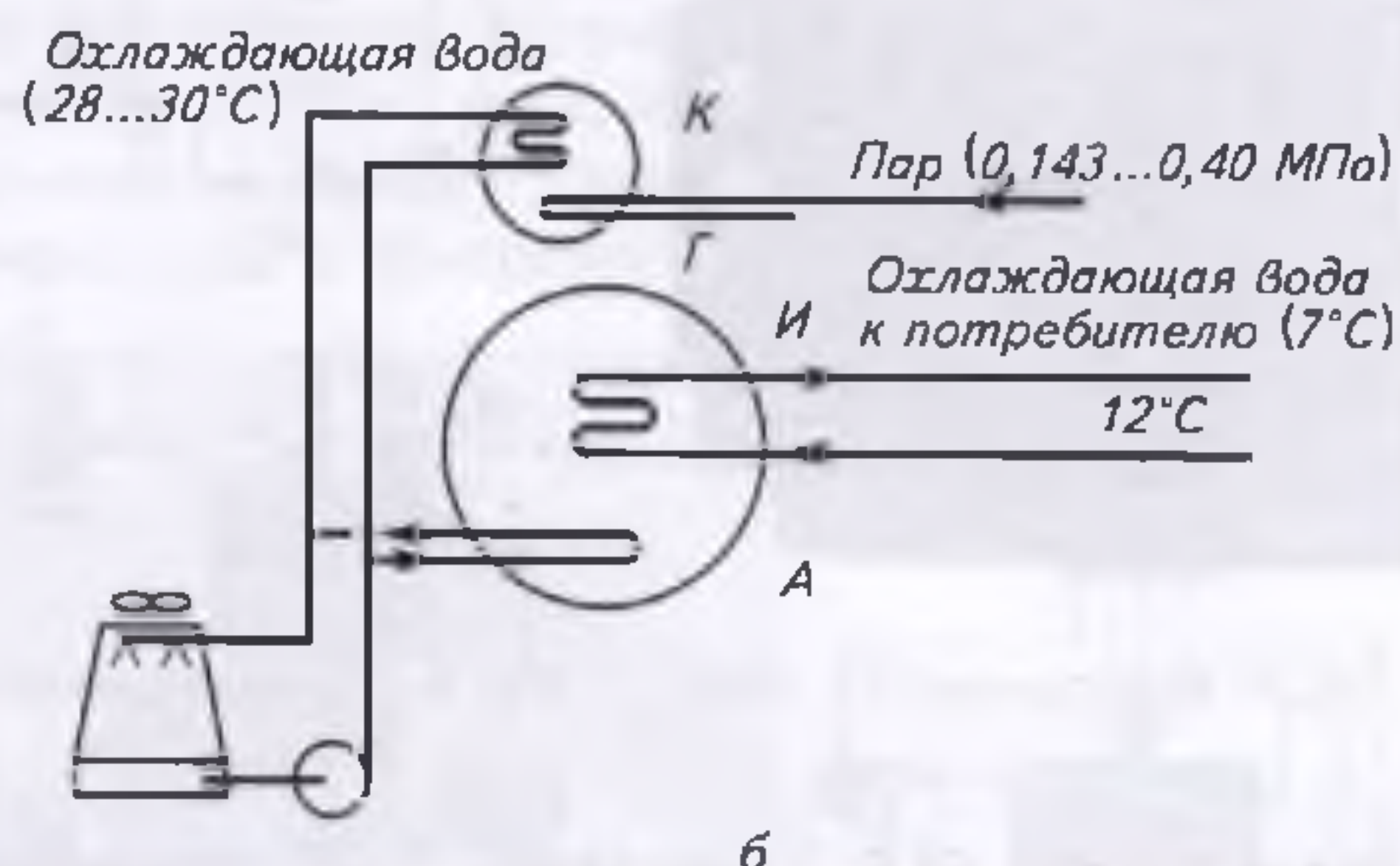
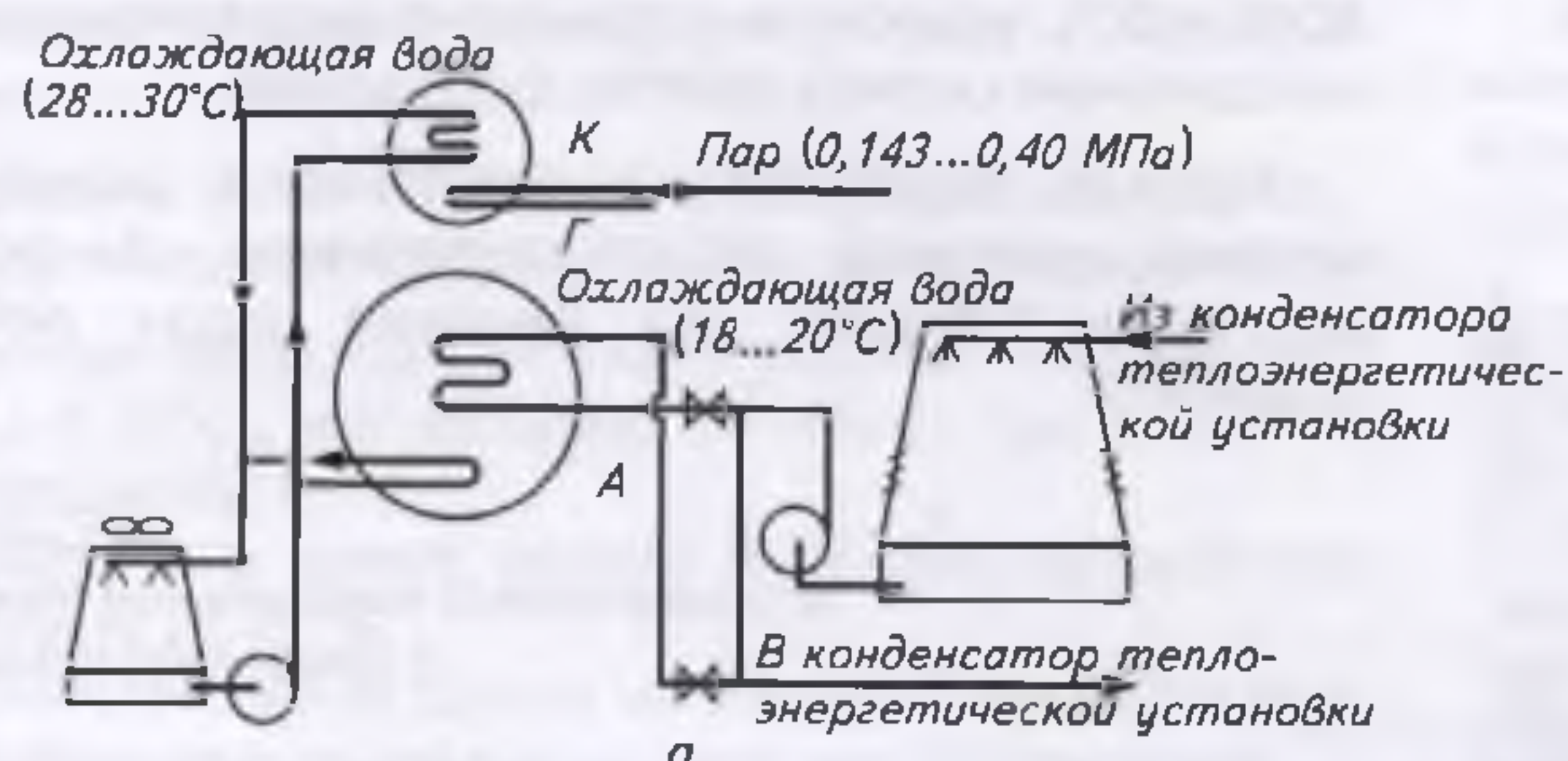


Рис. 1. Схема энергосберегающих систем:

a – модифицированная холодильная машина; *б* – серийная холодильная машина; *A* – абсорбер; *K* – конденсатор; *Г* – генератор; *И* – испаритель



В этой статье кратко рассмотрены наиболее часто встречающиеся варианты схем охлаждения и соответствующие им модификации установок.

Широкое применение схема охлаждения с накопительно-циркуляционной емкостью получила также при переменных нагрузках (в частности, при наличии нескольких потребителей холода, подключенных к одной холодильной установке). В качестве примера можно привести цех по розливу напитков, включающий несколько линий розлива, несколько сатураторов, линию охлаждения вина и т.д. Все перечисленные потребители холода могут подключаться к системе холодоснабжения и отключаться от нее в произвольное время. Конечно, в этом случае можно использовать многоступенчатое или плавное регулирование холодопроизводительности компрессоров, а не на-

Обычно схема с накопительно-циркуляционной емкостью применяется в производстве слабоалкогольных напитков, кваса, при непостоянном расходе технологической жидкости и переменных тепловых нагрузках.





ИСКУССТВО ЗАМОРАЖИВАНИЯ КРАБА

Ни для кого не секрет, что сохранение качества рыбной продукции напрямую зависит от способа и режима ее замораживания и хранения.

Одно из крупнейших рыбодобывающих и крабоперерабатывающих предприятий на Дальнем Востоке – Группа компаний «Маг-Си» провело тендер среди ведущих холодильных фирм по оснащению своих судов холодильным оборудованием. Многолетний положительный опыт работы «Маг-Си» с оборудованием ТЕКО обусловил победу в тендере молодой компании из Москвы ООО «Эверест», представившей проект холодильного оборудования на базе компрессоров FRASCOLD.

Для сохранения внешнего вида и вкусовых качеств крабов был предложен процесс их замораживания в низкотемпературной камере. Оптимальный объем камеры (7,5 м³) рассчитывали, исходя из суточного вылова крабов судном. В ходе работы над проектом инженерами ООО «Эверест» были учтены климатические условия Дальнего Востока, а также воздействие на оборудование соленой морской воды и судовой качки.

Требуемая производительность установки составляет 2400 кг крабов в сутки при разовой загрузке камеры 400 кг и времени замораживания 4 ч при температуре –42 °С. Крабы с температурой 20 °С поступают в камеру после предварительной варки упакованными в картонные перфорированные коробки размером 578×394×150 мм.

Холодильное оборудование, оптимально обеспечивающее требуемые

условия замораживания, состоит из компрессорного агрегата на базе двухступенчатого компрессора FRASCOLD, водяного конденсатора, работающего на соленой морской воде, воздухоохладителя CENTAURO и щита управления. В качестве хладагента был выбран R22.

Технические характеристики компрессора Z 25. 84. 42 Y

Холодопроизводительность, Вт	12320
Потребляемая мощность, кВт	7,84
Температура кипения, °С	–50
Температура конденсации, °С	29
Температура в камере, °С	–42

Система смазки компрессора FRASCOLD прекрасно показала себя при работе в условиях морской качки и продолжительном крене судна.

Интенсивное охлаждение крабов в камере обеспечивается серийным воздухоохладителем CENTAURO со специальными вентиляторами. Скорость потока воздуха в камере вблизи продукта, достигающая 6 м/с, позволяет замораживать его в упаковке почти за такое же время, как в плиточном скороморозильном аппарате. Воздухоохладитель CENTAURO имеет шаг оребрения 16 мм, что препятствует быстрому забиванию испарителя снеговой шубой и увеличивает интервал между оттайками.

Выбор для комплектации щита управления холодильной установкой автоматики WURM был обусловлен тем, что в команде краболовного судна нет специалиста-холодильщика. Полное автоматическое управление, требую-



Холодильная установка для замораживания краба



щее только первичного введения параметров температурного режима и установки режимов оттайки в условиях реального времени (в зависимости от циклов загрузки и выгрузки в камере), было обязательным условием работы холодильного оборудования.

Монтаж холодильного оборудования на судне компании «Маг-Си» осуществлялся также под руководством представителей фирмы «Эверест», взявшей на себя и его гарантийное обслуживание.

В перспективе есть планы продолжения сотрудничества по переоборудованию береговых холодильных комплексов компании «Маг-Си».

ХОЛОДИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Камеры заморозки, охлаждения и хранения продуктов питания
- Системы охлаждения жидкостей
- Строительство камер и монтаж холодильного оборудования под ключ
- Сервисное и гарантийное обслуживание
- Проектирование и инженерный подбор оборудования согласно Вашему техническому заданию

**ДЛЯ МАГАЗИНОВ, СУПЕРМАРКЕТОВ,
ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ,
ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РЫНКОВ И ОПТОВЫХ БАЗ**



г. Москва, ул. Иркутская 11/17,
корпус 1-3, офис 220.
Тел./факс: (095) 744-44-59
Тел.: 747-25-70, 747-25-90
E-mail: everest_2004@mail.ru

Надо признать, что материал AF/ARMAFLEX® заслуженно считается лучшим профессиональным теплоизоляционным материалом для изолирования объектов с температурой носителя $-200...+105\text{ }^{\circ}\text{C}$. Это эталонный материал на рынке теплоизоляции, родоначальник всех существующих теплоизоляционных материалов из синтетического каучука. На сегодняшний день это единственный теплоизоляционный материал, обладающий всей совокупностью нижеперечисленных характеристик:

✓ высокое сопротивление паропроницанию ($\mu=19600$ по результатам исследований Института FIW, Мюнхен, Германия, 04.04.2003 R-75/02);

- ✓ стабильность технических характеристик материала благодаря постоянному мониторингу качества, осуществляемому независимым органом по сертификации MPA NRW (Германия);

- ✓ широкий ассортимент изделий (трубки, пластины, полосы, рулоны в обычном и самоклеящемся исполнении, а также ленты). Самоклеящиеся трубки позволяют сэкономить до 50% трудозатрат на монтаж;

Центром Госсанэпиднадзора г. Москвы материал признан соответствующим санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам России. Согласно требо-

Одно время существовало мнение, что материал с такими высокими характеристиками просто не может иметь невысокую цену. Однако покупатели AF/ARMAFLEX® вполне довольны новыми (с 2003 г.) ценами на этот материал, понимая, что значительно выигрывают в соотношении цена/качество. Приятным моментом для потребителей также является доступность материала на складах официальных дистрибьюторов, что позволяет сократить сроки поставок. Поэтому объем продаж данного материала постоянно растет.



Московское представительство и официальные партнеры компании ARMACELL в России готовы предоставить всю информацию по вопросам теплоизоляции.



armacell
advanced insulation and engineered foams

THE MAKERS OF
Armaflex
Tubolit
Oka - Products

+38 (044) 567-22-64/65



Влага и кислота в холодильной системе

В.В. ШИШОВ,
главный инженер компании «Фармина»

Избыток влаги в системе может привести к появлению ледяных пробок в дроссельных устройствах (достаточно 1 мг воды, чтобы закупорить капиллярную трубку бытового холодильника) и образованию кислоты.

Вода в холодильную систему может попасть при заправке «влажным» хладагентом, некорректном монтаже, ремонте и в процессе эксплуатации.

Известно, что фреоны не растворяются в воде. Допустимое содержание влаги в R22, находящемся в баллоне, 24 ppm.

Для контроля количества влаги в хладагенте устанавливают смотровые стекла SGN фирмы Danfoss. Зеленый цвет индикатора показывает, что содержание влаги не превышает допустимого уровня (например, менее 30 ppm для R22 при температуре жидкости 25 °C), желтый свидетельствует об избытке влаги.

Герметичные компрессоры допускают наличие небольшого количества влаги (рекомендуемый уровень находится в пределах 30...75 ppm).

Результаты использования эфирных масел положительны, когда содержание влаги в масле не превышает 100 ppm. Максимально допустимое значение влагосодержания масла (сложноэфирное масло активно погло-

щает влагу из окружающего воздуха), равное 200 ppm, будет превышено на открытом воздухе при его температуре 25 °C и относительной влажности 50 % через 2 ч. Поэтому доливать сложноэфирные масла в систему следует из новых небольших емкостей, чтобы по возможности минимизировать поглощение влаги из воздуха. Осушить масло с избыточным содержанием влаги непросто.

Доливать можно только масло, сорт которого указан в паспорте компрессора, так как молекулярные структуры сложноэфирных масел могут различаться. Кроме того, некоторые из них содержат несовместимые добавки.

При взаимодействии сложноэфирного масла с водой образуется кислота. Проверку кислотности масла следует проводить не реже одного раза в год и при необходимости заменять масло и фильтр. Признаком образования кислоты в системе является омеднение стальных деталей, перегорание обмоток электродвигателя.

Рекомендуется заменять масло после 20 000...25 000 ч работы агрегата.

Если в систему попало большое количество воды (например, разморозился испаритель чиллера), следует продуть холодильную установку осушенным азотом или воздухом, затем

отвакуумировать до остаточного давления 70 Па, после чего заменить фильтры-осушители (например, DCL и DML фирмы Danfoss).

При замене компрессора со сгоревшими обмотками надо ставить антипрогарный фильтр DAS Eliminator для удаления образовавшейся кислоты, иначе новый компрессор быстро выйдет из строя.

Фильтр магистрали всасывания следует заменять при падении давления до 0,5 бар для систем кондиционирования, до 0,25 бар для холодильных установок и 0,15 бар для установок замораживания.

При прокладке трубопроводов через холодные помещения существует опасность конденсации водяных паров в трубах.

Необходимо помнить, что нельзя:

- ✓ транспортировать в холодную погоду бухты труб с открытыми концами (следует их зачеканить или поставить пробки), иначе внутри труб скопится конденсат;

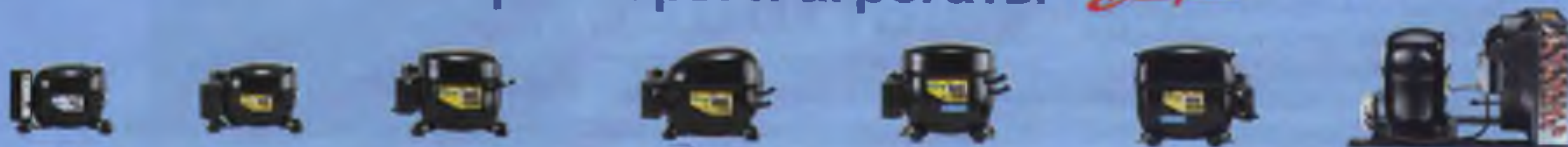
- ✓ «осушать» холодильную установку с помощью спирта, так как это приведет к быстрому выходу компрессора из строя;

- ✓ оставлять сложноэфирное масло в открытой таре более 15 мин (Maneurop), так как оно чрезвычайно гигроскопично.

Холодильная автоматика



Компрессоры и агрегаты



Maneurop
поршневые компрессоры

Performer
спиральные компрессоры

Blue Star
компрессорно-конденсаторные агрегаты



Компания «Фармина»
101000, Москва, Сретенский бульвар, 6/1
Тел.: (095) 926-83-82, 195-85-03,
924-39-53, 195-86-03
Факс: (095) 928-31-54
Internet: www.farmina.ru
E-mail: info@farmina.ru

Представительства:
г. Санкт-Петербург, тел.: (812) 534-10-49, 534-38-09
г. Екатеринбург (343) 339-95-70
г. Волгоград, тел.: (8442) 97-32-64, 97-86-28

ПРОИЗВОДСТВЕННО-КОММЕРЧЕСКАЯ ФИРМА «И.К.С.»

СТАЦИОНАРНЫЙ ГАЗОАНАЛИЗАТОР АММИАКА «СИГНАЛ-03А»

Аммиачные холодильные установки (АХУ) относятся к объектам повышенной опасности, что связано с высокой токсичностью аммиака и взрывоопасностью аммиачно-воздушной смеси.

Контроль и своевременное обнаружение утечек аммиака необходимы как для обеспечения безопасной эксплуатации АХУ, так и для охраны здоровья обслуживающего персонала.

Прибор «СИГНАЛ-03А» разработан с учетом «Правил устройства и безопасности аммиачных и холодильных установок» (ПБ-09-220-98) и полностью соответствует предъявляемым ими требованиям.

Газоанализатор «СИГНАЛ-03А» предназначен для непрерывного автоматического контроля содержания паров аммиака в воздухе производственных помещений и сигнализации о том, что содержание аммиака в воздухе превысило допустимый уровень.

Исполнение прибора взрывобезопасное со следующими видами взрывозащиты: искробезопасная электрическая цепь с уровнем «ib» и взрывонепроницаемая оболочка с маркировкой по взрывозащите 1ExibdIIBT4.

Газоанализатор обеспечивает:

- контроль уровня загазованности по индикаторам (в зависимости от заказа – от 1 до 8 каналов);
- возможность подключения по каждому каналу внешних исполнительных устройств (сирены, вентиляции, систем отключения холодильной установки);
- подачу световой и звуковой сигнализации при превышении порогов, а также сигнализации об обрыве цепи питания датчика.



Техническая характеристика

Диапазон измерения, мг/м ³	0...2000
Пороги сигнализации, мг/м ³ *:	
1-й	20
2-й	60
3-й	500
Время срабатывания сигнализации, с	10
Температура окружающей среды, °С:	
для блока питания	0... 45
для датчика	-50...+55
Габаритные размеры, мм:	
пульта	100×218×240
датчика	92×128×48
Расстояние между пультом и датчиком, м	300

*По заказу возможна установка двух порогов.

Прибор имеет разрешение Госгортехнадзора России и сертификат ГОССТАНДАРТА № 16003-02.

ПРИБОРЫ ДЛЯ КОТЕЛЬНЫХ

СИГНАЛИЗАТОР ОКСИДА УГЛЕРОДА «СИГНАЛ-03СО»

Предназначен для контроля содержания оксида углерода в помещении котельной и подачи светового и звукового сигнала, включения сирены, отключающих механизмов, вентиляции с помощью «сухих» контактов реле. Пороги срабатывания сигнализации 20 и 100 мг/м³. Число каналов любое в пределах от 1 до 8.

Прибор имеет разрешение Госгортехнадзора и сертификат Госстандарта России.

СИГНАЛИЗАТОР ГОРЮЧИХ ГАЗОВ «СИГНАЛ-03М»

Предназначен для контроля содержания метана в помещении котельной и подачи светового и звукового сигнала, включения сирены, отключающих механизмов, вентиляции с помощью «сухих» контактов реле. Число каналов любое в пределах от 1 до 8.

Прибор имеет разрешение Госгортехнадзора и сертификат Госстандарта России.

Наш адрес:

Производственно-коммерческая фирма «И.К.С.»
214018, г. Смоленск, ул. Памфилова, д. 5.
Тел./факс: (0812) 61-00-61, 55-23-36, 55-99-84.



Результаты практического применения портативного плазменного сварочного аппарата «Мультиплаз-2500»

Канд. техн. наук **Ю.М. ЕРМИШИН**

Многочисленные публикации об аппарате «Мультиплаз-2500», которые до настоящего времени появлялись в различных изданиях, носили научно-популярный характер.

В этой статье мы знакомим читателей с результатами пробной эксплуатации портативного multifunctional плазменного сварочного аппарата «Мультиплаз-2500» на ремонтно-эксплуатационных предприятиях № 1 и № 4 Химкинского района Московской области.

С использованием этого аппарата были выполнены следующие работы:

- резка сталей марок Ст.3 и Ст.20, серого чугуна, высоколегированных сталей, керамических и асбоцементных плит толщиной до 8 мм;
- сварка сталей марок Ст.3, Ст.20 и серого чугуна толщиной до 8 мм.

В качестве рабочей жидкости для резки использовали обычную воду из системы центрального водоснабжения. Установленное сопло с диаметром отверстия 1 мм обеспечивало скорость истечения газоплазменной струи до 200...220 м/с

при температуре ~8000 °С, что гарантирует качественную резку различных материалов толщиной до 10 мм.

Для сварки применяли растворы спиртов (этилового, пропилового, бутилового и т.п.) с концентрацией ~45%. При этом в горелку устанавливали сопло с диаметром отверстия 2...2,4 мм, что обеспечивает мягкий факел необходимого качества. В процессах сварки использовали присадочную проволоку СВ-08 и СВ-08Г2С.

Анализ результатов проведенных работ показал, что плазменный сварочный аппарат «Мультиплаз-2500» позволяет решить практически все проблемы указанных предприятий, связанные со сваркой и резкой различных материалов.

При резке сталей Ст.3 и Ст.20 толщиной 2 мм скорость резки составила 0,4 м/мин; при толщине 4 мм – 0,2 м/мин.

Очевидно, что резка с помощью аппарата «Мультиплаз-2500» является достаточно высокопроизводительной. При хорошем качестве ширина реза в обоих случаях была порядка 1,2...1,5 мм.

Большое преимущество со-

стоит в возможности резки практически любых материалов – как металлов, так и неметаллов (сталей, в том числе и нержавеющей, чугуна, цветных металлов, керамической плитки, асбоцементных плит и т.д.), что невозможно при газовой резке.

Высокие температура и концентрация тепловой энергии в газоплазменной струе позволяют существенно увеличить скорость сварки, уменьшить зону термического влияния и практически исключить тепловые деформации, характерные для газовой сварки.

Сварку изделий из чугуна производят без предварительного нагрева с использованием присадочной проволоки СВ-08Г2С.

Сварка оцинкованных трубопроводов характеризуется узкой зоной сгорания цинка.

Полная взрывобезопасность и экологическая чистота рабочего процесса позволяют эксплуатировать аппарат в жилых и подвальных помещениях, в колодцах и т.п.

Как отмечается в отзыве о выполненных работах, применение аппарата «Мультиплаз-2500» дает возможность:

- **снизить обычно высокие накладные расходы, связанные с**

Главные преимущества плаз-

- **ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО СВАРНОГО ШВА;**

- маленькая масса (6,5 кг).

Цена аппарата 39 900 рублей.

**Москва, отдел продаж,
125212, Москва,
Ленинградское ш., д.34, корп.1
Тел.: (095) 150-5304, 150-0509
Факс: (095) 156-4307
E-mail: sales2@multiplaz.ru
www.multiplaz.ru**

ТЕХНИКА ВОЗДУШНОЙ ТЕХНИКА ВОЗДУШНАЯ ТЕХНИКА ВОЗДУШНАЯ ТЕХНИКА ВОЗДУШНАЯ ТЕХНИКА ВОЗДУШНАЯ ТЕХНИКА ВОЗДУШНАЯ ТЕХНИКА ВОЗДУШНАЯ ТЕХНИКА

Повышение безопасности аммиачных холодильных установок

В. С. ОВЧАРЕНКО, В. П. АФОНСКИЙ
ЗАО "Промхолод"

На Московском хладокомбинате № 14 25 апреля 2004 г. произошла редчайшая в практике эксплуатации холодильных аммиачных установок авария – взрыв аммиака. Аммиак взрывоопасен только в очень узком диапазоне концентраций в воздухе – от 15 до 28 %. Поэтому за всю многолетнюю историю применения аммиачных холодильных машин в мировой практике зафиксировано всего несколько случаев взрыва. Причиной последней аварии стали недопустимый износ оборудования, несоблюдение обслуживающим персоналом элементарных правил по безопасной эксплуатации аммиачных холодильных систем и несовершенство "Правил безопасности аммиачных холодильных установок" ПБ09-595-03.

Эта авария получила широкий резонанс в прессе, и, что самое опасное, она может привести к запрету применения аммиачных холодильных установок и массовому переходу на фреоны.

Технические разработки и практический опыт отечественных и зарубежных специалистов, периодически обсуждавшиеся на прошедших в последние годы трех научно-технических конференциях по безопасности аммиачных холодильных установок и освещавшиеся в технических журналах, убедительно показали перспективность использования аммиака в холодильных установках. На конференциях были выработаны конкретные рекомендации по обеспечению бе-

зопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок. К ним прежде всего относятся:

- ✓ применение холодильных систем с промежуточным хладоносителем;
- ✓ использование современной малоаммиакоемкой аппаратуры;
- ✓ замена теплообменных батарей непосредственного кипения на малопоточные воздухоохладители или перевод их на промежуточный хладоноситель;
- ✓ разделение холодильных установок на ряд технологических, независимых друг от друга блоков;
- ✓ применение холодильных установок с дозированной заправкой аммиака.

Особое внимание уделялось обязательной установке датчиков концентрации аммиака во всех помещениях, где присутствует аммиак, а также автоматизации холодильных установок.

Однако отсутствие поддерживающих эти требования нормативных документов приводит к тому, что названные меры безопасности на аммиачных холодильных объектах практически не внедряются.

Новые "Правила безопасности аммиачных холодильных установок" (ПБ09-595-03) недостаточно четко регламентируют мероприятия, обеспечивающие безопасность аммиачных холодильных установок (АХУ). В частности, они не предъявляют конкретных требований к действующим объектам.

Несмотря на происшедшую аварию, мы твердо убеждены в необходимости дальнейшего развития аммиачных холодильных систем, как более экономичных и экологически чистых при соблюдении всех требований безопасности.

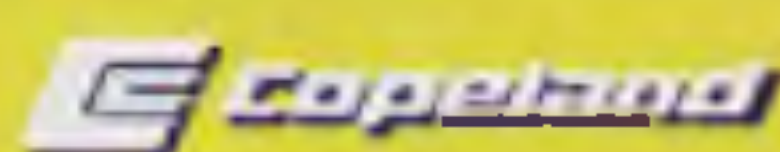


АГРО-3

Москва, ул. Б. Черкизовская, 26а
т/ф: (095) 721-20-77
www.agro3.ru
e-mail: holod@agro3.ru

- холодильные машины в сборе
- агрегаты, центральные
- льдогенераторы
- расходные материалы
- электрика

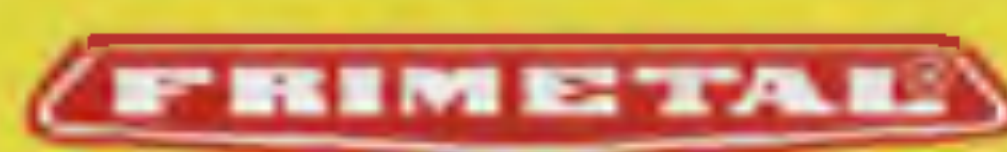
холодильное оборудование



компрессоры



льдогенераторы



конденсаторы, воздухоохладители



автоматика

ОПТОМ

- скидки, отсрочка, лизинг
- спец. цена дилерам, монтажникам-%
- всегда полный склад. доставка
- обучение, документация

При проектировании АХУ необходимо строго соблюдать рекомендации конференций, не допуская создания систем большой аммиакоемкости.

На действующих предприятиях с АХУ необходимо в директивном порядке срочно провести следующие мероприятия:

➤ Все помещения, в которых находится аммиак, немедленно оборудовать датчиками концентрации аммиака, выполняя требования раздела VIII Правил ПБ09-595-03.

➤ Все помещения, в которых находится аммиак, проверить на возможную концентрацию при раскрытии системы.

Учитывая, что нижний порог взрывоопасной концентрации аммиака составляет $107 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$, и зная массовое количество аммиака G (кг) в каждом помещении, можно определить безопасный объем помещения $V_{\text{без}}$ (м^3), который должен быть не менее $V_{\text{без}} > G \cdot 10^3 / 107$.

➤ Все аммиачные помещения, в которых не соблюдаются указанные условия, следует срочно оборудовать аварийной вентиляцией с устройством поглощения или нейтрализации аммиака.

➤ Запретить эксплуатацию АХУ с батареями непосредственного кипения аммиака, заменив их малопоточными воздухоохладителями (или применить промежуточный хладоноситель).

Правила по безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок должны быть немедленно пересмотрены с целью введения в них важнейших первоочередных мероприятий по повышению безопасности действующих холодильных объектов. В переработанных Правилах следует указать основные пути реконструкции действующих и требования к проектируемым предприятиям.

Так, на действующих предприятиях в дополнение к перечисленным мерам следует:

✓ запретить использование холодильного оборудования, исчерпавшего свой ресурс;

✓ ликвидировать ресиверы для хранения годового запаса аммиака;

✓ восстановить требования по кратности постоянно действующей приточно-вытяжной вентиляции, установить поддоны под ресиверами;

✓ восстановить ответственность руководства предприятий и обслуживающего персонала за выполнение требований безопасной эксплуатации, изложенных в пп. 1.6; 1.7 и 1.8 Правил 1981 г.

Для реконструируемых и проектируемых предприятий в Правила необходимо ввести конкретные требования по снижению аммиакоемкости холодильных систем. Степень опасности применения аммиака нужно оценивать по объемной концентрации выбрасываемого пара при раскрытии сосуда или аппарата в помещении.

Кроме того, было бы полезно восстановить в Правилах приложение с указанием физических и физиологических свойств аммиака.

Danfoss

Линейные компоненты



Оптимальный выбор для холодильных систем

- смотровые стекла SG, шаровые клапаны GBC, обратные клапаны NRV/NRVH, запорные клапаны BML/BMT предназначены для использования в холодильных установках
- линейные компоненты для холодильных установок работают с большинством хладагентов, включая R22, R404a и CO₂
- дизайн арматуры обеспечивает простоту монтажа, обслуживания и замены
- конструкция линейных компонентов исключает утечки и обеспечивает надежную работу в любых условиях

10 лет на рынке

производим

PORKKA

ДВЕРИ

**для холодильных камер и складов
по вашему размеру теперь и с электроприводом**

С.-Петербург, пр. Добролюбова, 3, оф. 1
т. (812) 325-4315, ф. (812) 325-4055
www.porkka.ru, sales@porkka.ru

поставляем холодильные камеры, шкафы, льдогенераторы,
профессиональный инструмент
по каталогу ITE товар сертифицирован

ределенных температурах. В предлагаемом контейнере поддерживается температура 6...10 °С. Проведены испытания контейнера при различных температурах окружающей среды как в лабораторных условиях, так и в условиях транспортировки (в машине). Контейнер в обоих случаях обеспечивал достаточную степень охлаждения. Температура регулируется микропроцессором. Приведено подробное описание устройства контейнера.

*N.F.Güler, R.Ahiska// Appl. therm. Eng, US, 2002.08, vol. 22, № 11, 1271–1276.
БМИХ, 2003, № 2, с. 76.*

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧИЛЛЕРОВ НА БАЗЕ ПОРШНЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ

Приведена простая термодинамическая модель прогнозирования характеристик чиллеров, использующих поршневые компрессоры. Показано, что предложенная модель с регулируемыми параметрами, которые характеризуют необратимость при работе конкретной установки, может воспроизводить фактические характеристики лучше, чем экспериментальные методы.

*C.Iosifescu// Ann. Dunarea Jos Univ. Galati, IV, RO, 200; vol. 16, 55–58.
БМИХ, 2003, № 3, с. 32.*

ОБЗОР СВОЙСТВ И ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ R245fa

R245fa (пентафторпропан) — недавно созданный гидрофторуглерод (ГФУ) с широким диапазоном потенциального использования (хладагент, вспениватель, растворитель, аэрозоль и т. д.).

Дан обзор теплофизических свойств R245fa. Обсуждается его применение в чиллерах с центробежными компрессорами в цикле Ренкина, при низкотемпературном охлаждении и в пассивных охлаждающих устройствах. Рассмотрены тепловая и химическая стабильность R245fa и его совместимость с конструкционными материалами. Освещаются также такие характеристики R245fa, как токсичность, воспламеняемость, ODP и GWP и безопасность при использовании R245fa.

*G.J.Zyhowski, M.W.Spatz, S.Y.Motta // Proc. 2002 Int. Refr. Conf., Purdue Univ., US, 2002.07.16–19, CD-ROM; R7–1, 8 p.
БМИХ, 2003, № 3, с. 33.*

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИРОДНЫХ ХЛАДАГЕНТОВ

В Нидерландах консорциум научных институтов и компаний занимается составлением сборника термодинамических и физических свойств природных хладагентов, включающих данные по параметрам в кри-

Danfoss

Соленоидные вентили EVR



Надежная работа, доказанная временем

- предназначены для использования в холодильных установках
- широкая номенклатура клапанов
- используются как на жидкостных, так и на всасывающих линиях
- для хлор/фторсодержащих хладагентов
- работают в широком температурном диапазоне
- минимум 300 000 рабочих циклов

ЗАО "Данфосс"

Россия, 127018, Москва, ул. Полковая, 13

Тел.: 792 57 57, Факс: 792 57 60

E-mail: info@danfoss.ru

Internet: www.danfoss.ru

Памяти Бориса Адольфовича Минкуса (1904–2004)

100 лет исполнилось бы Борису Адольфовичу 15 июня 2004 г. К этому юбилею в Одесской государственной академии холода уже начали готовиться. У Бориса Адольфовича были обширные планы, связанные с издательской деятельностью. Увы, им уже не суждено было реализованными.

Доктор технических наук, профессор, академик МАХ, Борис Адольфович Минкус – старейший ученый-холодильщик не только в СНГ, но и в мире, ушел из жизни 12 февраля этого года.

Борис Адольфович был в числе первых, кто под руководством В.С. Мартыновского в 1949 г. начал формировать Одесскую школу холодильщиков. Он был пионером создания одного из важных направлений в области искусственного холода – абсорбционной холодильной техники. При его непосредственном участии были разработаны методы технико-экономического анализа и оптимизации холодильных систем, методы расчета и проектирования теплоиспользующих холо-



дильных машин. Работа в этой области стала темой докторской диссертации, защищенной им в 1971 г. Научные труды Б.А. Минкуса получили всемирную известность.

50 лет Борис Адольфович проработал на кафедре холодильных машин Одесской государственной академии холода. За эти годы тысячи студентов прослушали его интереснейшие лекции, сотни были его дипломниками, десятки – аспирантами и докторантами. Из этого множества людей не найдется ни одного, кто не помнил бы Бориса Адольфовича и не почитал бы его как ученого и педагога.

Борис Адольфович Минкус был последним из прямых потомков известной в Одессе семьи, оказавшей влияние на формирование облика одного из прекраснейших городов мира.

Вся жизнь и деятельность Бориса Адольфовича – это самое яркое доказательство того, что образование является главной и неотъемлемой частью в формировании высокоразвитой и духовной личности, а трудолюбие и преданность выбранному делу приносит плоды – удовлетворенность результатами своего труда и уважение окружающих.

Борис Адольфович Минкус – это уникальная личность, и все без исключения люди, которые в разные годы общались с ним, гордятся этим знакомством.

Образ Бориса Адольфовича останется в нашей памяти как эталон высокой культуры и морали, чистоты помыслов и безграничной доброжелательности в научной деятельности и в человеческих отношениях.

гических точках, свойствам в насыщенном состоянии, функциям РВТ, вязкости, теплопроводности, теплоотдаче и падению давления, а также разного рода информацию, предназначенную для их использования при эксплуатации (совместимость, безопасность).

Информация необходима эксплуатационникам холодильных и теплонасосных систем, использующих природные хладагенты. Приводится расчет цикла, по которому можно провести сравнение имеющихся природных хладагентов.

*C.H.M. Machielsen, C.M. Pirvu // Proc. Int. Conf. Efic. Confort Conserv. Energ/ Prot. Mediu., Bucuresti, RO, 2001, 11, 28–30/2002; vol. 1, 154–163.
БМИХ, 2003, № 3, с. 33.*

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИРКУЛЯЦИИ МАСЛА В СИСТЕМАХ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, РАБОТАЮЩИХ НА CO₂

Цель работы – экспериментально определить количество масла, задерживающегося в системе при

циркуляции, и падение давления в системе кондиционирования воздуха на CO₂, связанное с наличием в ней масла.

В исследовании был использован метод впрыска-экстрагирования применительно к системе кондиционирования на CO₂ с маслом PAG. Описан испытательный стенд. Определен объем масла, удерживаемого в каждом из элементов системы: испарителе, охладителе газа и на линии всасывания.

*J.P. Lee, Y. Hwang, R. Radermacher // Proc. 2002 Int. Refr. Conf. Purdue Univ., US, 2002.07, 16–19, CD-ROM; R11–4; 6 p.
БМИХ, 2003, № 3, с. 33.*

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРОКОМПРЕССИОННЫХ СИСТЕМ ПОСРЕДСТВОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Var Cys – это программа математического моделирования компрессионной холодильной установки с целью ее оптимизации при различной заправке

