

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
И ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с января 1912 г. Москва

Выходил под названиями:

1912 – 1917 – "ХОЛОДИЛЬНОЕ ДЕЛО"

1923 – 1924 – "Холодильное и боевое дело"

1925 – 1936 – "ХОЛОДИЛЬНОЕ ДЕЛО"

1937 – 1940 – "Холодильная промышленность"

с 1941 – "ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА"

Учредитель –

Издательство «Холодильная техника»

Холодильная техника

12.2003 Kholodilnaya Tekhnika

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ

Минпромнауки России

Международной академии холода

Главный редактор

Л.Д.Акимова

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

В.Н.Фадеков

Л.В.Галимова

И.Г.Хисамеев

А.А.Гоголин

О.Б.Цветков

А.К.Грезин

И.Г.Чумак

И.М.Калнинь

А.В.Шаманов

А.А.Мифтахов

Ответственный секретарь

Е.В.Плуталова

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./факс: (095) 207-2396

E-mail: holodteh@ropnet.ru

http://www.holodteh.ru

Подписано в печать 17.12.2003.

Формат 60x88¹/₈. Офсетная печать.

Усл. печ. л. 6,0.

Отпечатано в ООО «АфиксСистема»



© Холодильная техника, 2003

В НОМЕРЕ:

IN ISSUE:

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

Кокорин О.Я. Преимущества автономных станций для совместной выработки электроэнергии, тепла и холода

AIR CONDITIONING

Kokorin O.Ya. Advantages of autonomous stations for combined production of electric power, heat and cold

НАУКА И ТЕХНИКА

Кириллов Н.Г. Метод проектирования холодильных машин Стирлинга

SCIENCE AND TECHNIQUE

Kirillov N.G. Method for designing of Stirling refrigerating machines

Улитенко А.И., Пушкин В.А., Соколовский Э.И., Романов И.Н. Исследование условий теплообмена в плоских каналах большой протяженности при ламинарном режиме течения

Ulitenko A.I., Pushkin V.A., Sokolovskiy E.I., Romanov I.N. Investigations into conditions of heat exchange in flat channels of large distance with laminar condition of current

Щелконогов Ю.И., Кельс Л.М., Канчуга Г.А., Алексеев А.А., Власенко Н.П., Кривобок Н.А. Создание и совершенствование передвижных газификационных установок высокого давления

Schelkonogov Yu.I., Kels L.M., Kanchuga G.A., Alekseyev A.A., Vlasenko N.P., Krivobok N.A. Development and improvement of mobile high pressure gasification plants

ХИМХОЛОДСЕРВИС
Ельчинов В.П., Шуяков А.Л., Гимельфарб И.С., Кафтаников С.С. Автоматический воздухоотделитель ВОО

KHIMKHOLODSERVICE
Elchinov V.P., Shuyakov A.L., Gimelfarb I.S., Kaftannikov S.S. Automatic air separator BOA

ТЕРМОКУЛ
«ТермоКул» – путь к развитию

THERMOCOOL
ThermoCool – the way for development

ГЕА ГРАССО
Автономный плиточный скороморозильный аппарат фирмы Grasso. Серия GPFP 2000

GEA GRASSO
Autonomous plate quick-freezing apparatus of Grasso company. Series GPFP 2000

КРИОТЕК
Стратегия интенсификации роста

CRYOTECH
Strategy of growth intensification

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Продукция, прошедшая сертификацию в НП «СЦ НАСТХОЛ» в ноябре 2003 г. и получившая разрешение Госгортехнадзора России на право применения во взрывопожароопасных производствах

STANDARDIZATION AND CERTIFICATION

Products having passed certification at NP «StsNASTHOL» in November of 2003 and obtained the permit of Gosgortekhnadzor of Russia for the right to be used at explosion-fire-hazard production processes

ХРОНИКА

ЭЙРКУЛ
Технический семинар фирмы «Эйркул»

MISCELLANY

AIRCOOL
Technical seminar of Aircool

II Международная научно-техническая конференция «Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке», посвященная 300-летию Санкт-Петербурга

II International scientific and technical conference «Low-temperature and food technologies in XXI Century» devoted to the 300th anniversary of Saint-Petersburg

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ

Форум «Насосы. Компрессоры. Арматура».

INTERNATIONAL EXHIBITIONS

Forum «Pumps. Compressors. Fittings»

Календарь выставок на I полугодие 2004 г.

Schedule of exhibitions for the 1st half of the year 2004

В МЕЖДУНАРОДНОМ ИНСТИТУТЕ ХОЛОДА

Из Бюллетеня МИХ

AT INTERNATIONAL INSTITUTE OF REFRIGERATION

From Bulletin of IIR

Список статей, опубликованных в журнале «Холодильная техника» в 2003 году

List of papers published in the magazine «Kholodilnaya Tekhnika» in 2003

УДК 621.4:621.575

Преимущества автономных станций для совместной выработки электроэнергии, тепла и холода

Д-р техн. наук, проф. **О.Я. КОКОРИН**
МГСУ

Usefulness of establishing of independent thermal power stations (mini-TES) for production of electrical energy and heat on the basis of gaspiston generators for electric power, heat and cold supply to office and public buildings is considered. Daily schedules of consumption of these kinds of energy and a schedule of heat and cold production at the TES are given; possibilities of use of surplus heat as produced on the TES for the needs of cooling with the help of adsorption refrigerating machines are described. An example of calculation of two versions of energy supply to the building: from the mains and from the independent line of TES is considered; economic advantage of the second version is calculated.

В последние годы из-за изношенности оборудования ТЭЦ и сетей централизованного энерго- и теплоснабжения возникают многочисленные аварии, которые в суровые зимы приводят к замораживанию сетей отопления в целых районах городов. Ремонт и постройка новых ТЭЦ и сетей требуют больших капитальных вложений.

Значительно экономичнее создавать автономные станции выработки электроэнергии и тепла (мини-ТЭС) на базе газовых поршневых или турбинных генераторов. Газопоршневые установки имеют более высокий КПД по выработке электроэнергии (до 40 % по сравнению с 30 % у газовой турбины). Важным преимуществом газопоршневых генераторов является сохранение высокого КПД выработки электроэнергии (38—40 %) при регулируемом снижении нагруз-

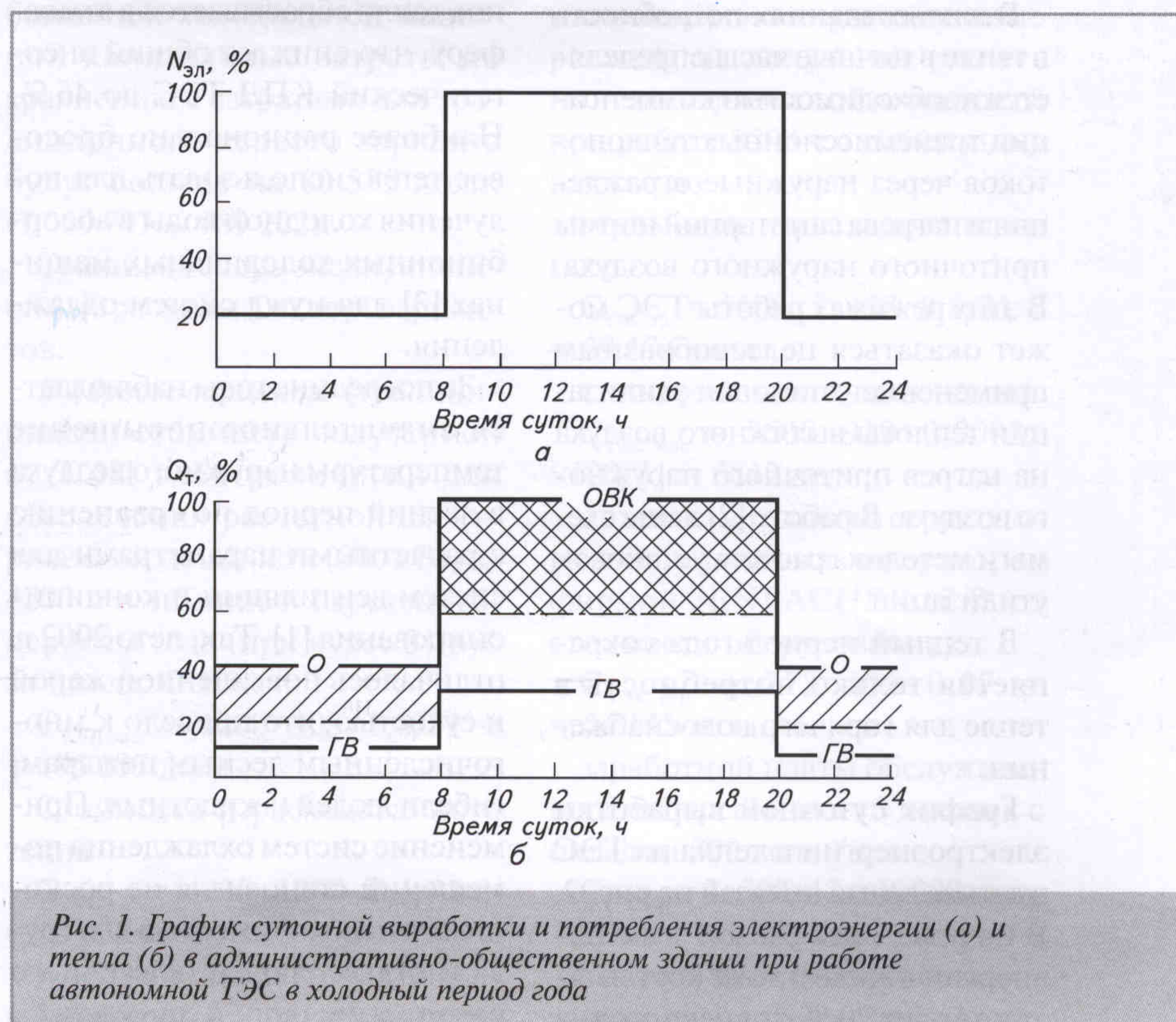
ки на 50 %. Для газовых турбин снижение электрической нагрузки на 50 % понизит электрический КПД до 10 %.

Определяющим видом вырабатываемой энергии является электрическая, необходимость в которой сохраняется круглый год.

Одновременно при работе газопоршневых генераторов вырабатывается и тепло. При этом количество тепла, получаемого от охлаждения жидкостью двигателя и от выбросных дымовых газов, на 20—40 % больше вырабатываемой электрической энергии. В холодный период года вырабатываемые на ТЭС электроэнергия и тепло полез-

но используются. Однако суточная потребность зданий в электроэнергии и тепле не совпадает с их выработкой.

На рис. 1, *а* представлен график суточной выработки и потребления электроэнергии $N_{\text{эл}}$ в здании. При рабочем режиме функционирования здания с 8 до 20 ч потребляется 100 % вырабатываемой на ТЭС электроэнергии. Для этого периода суток характерно и наибольшее производство тепла $Q_{\text{т}}$, которое расходуется на горячее водоснабжение (ГВ), отопление, вентиляцию и кондиционирование (ОВК) в дневные часы (рис. 1, *б*). В дневное время при выключении освещения и слу-



жебного оборудования в помещениях образуются теплоизбытки, которые будут снижать потребность в тепле на работу систем ОВК. Вырабатываемое на ТЭС тепло избыточно (на рис. 1, б избыток тепла показан зоной двойной штриховки).

Для ночного времени потребность в тепле для отопления административно-общественного здания показана сплошной линией 0.

При этом реально вырабатываемое ТЭС в ночной период тепло соответствует пунктирной линии. Заштрихованный участок — это недостающее количество тепла в ночные часы. Для компенсации недостатков тепла в ночные часы энергетически рационально избытки вырабатываемого на ТЭС в дневные часы тепла аккумулировать в баках накопления горячей воды. Это позволит устранить несоответствие выработки и потребления тепловой энергии в течение суток.

В жилых зданиях потребность в тепле в ночные часы определяется необходимостью компенсации трансмиссионных теплопоток через наружные ограждения и нагрева санитарной нормы приточного наружного воздуха. В этих режимах работы ТЭС может оказаться целесообразным применение установки утилизации теплоты вытяжного воздуха на нагрев приточного наружного воздуха. В работе [2] даны схемы и методика расчета установок утилизации.

В теплый период года сохраняется только потребность в тепле для горячего водоснабжения.

График суточной выработки электроэнергии и тепла на ТЭС в летнее время показан на рис. 2. В ночные часы расход электроэнергии в жилом доме составляет не более 20 % от дневного (на

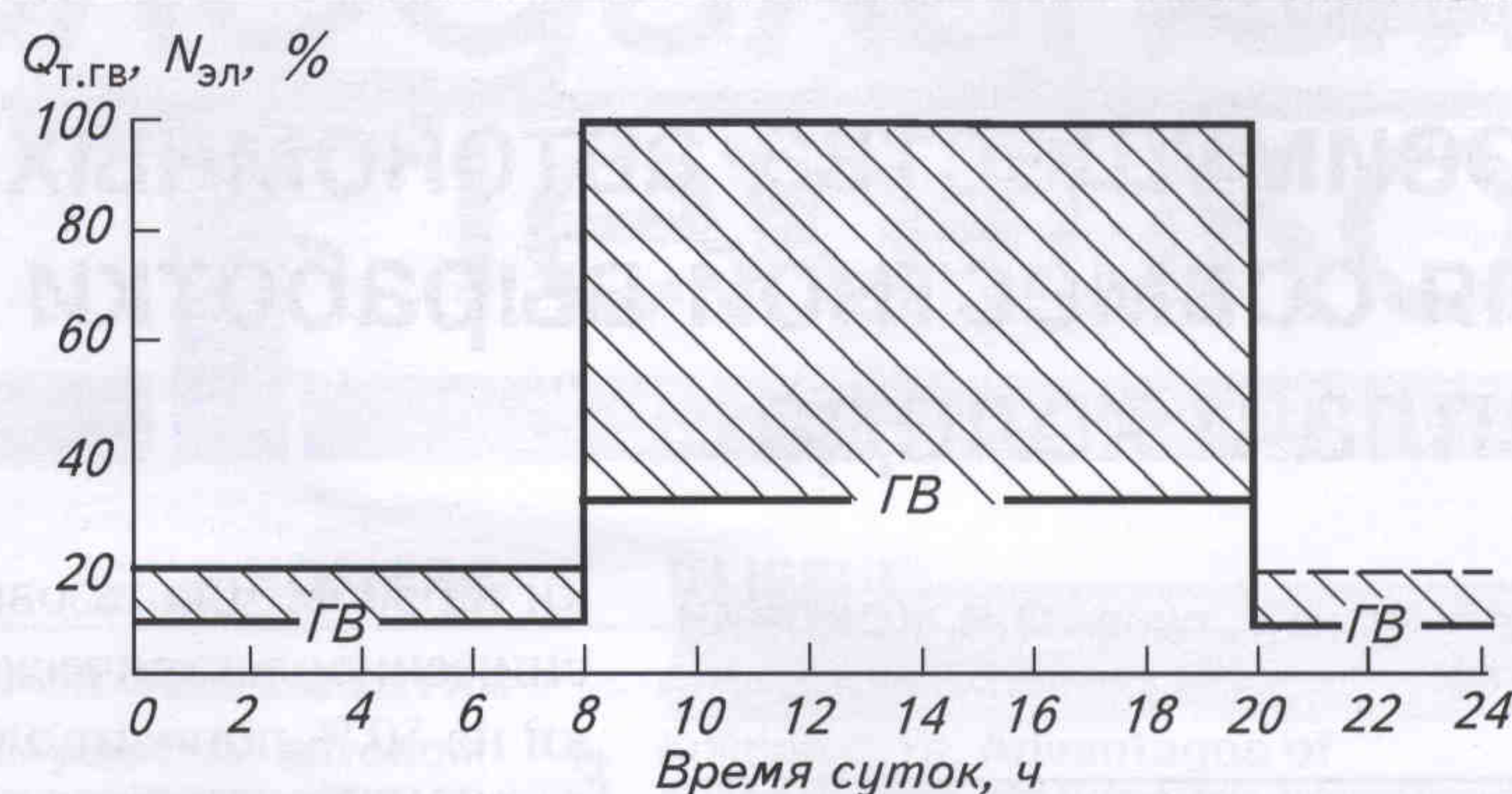


Рис. 2. График суточной выработки и потребления электроэнергии и тепла в административно-общественном здании при работе автономной ТЭС и абсорбционной холодильной машины в теплый период года

дежурное освещение, работу домашних холодильников, периодическую работу лифтов). Вырабатываемое в ночные часы тепло превышает нужды дежурного ГВ. В дневные часы при 100%-ной нагрузке на ТЭС по потреблению электроэнергии также образуется значительный излишек тепла (заштрихованная зона на рис. 2).

Традиционно летом избыточное тепло сбрасывается в атмосферу, что снижает общий энергетический КПД ТЭС до 46 %. Наиболее рационально бросовое тепло использовать для получения холодной воды в абсорбционных холодильных машинах [3] для нужд систем охлаждения.

За последние годы наблюдается значительное повышение температуры наружного воздуха в летний период по сравнению с расчетными параметрами для систем вентиляции и кондиционирования [1]. Так, лето 2002 г. отличалось повышенной жарой и сухостью, что привело к многочисленным лесным пожарам, гибели людей и животных. Применение систем охлаждения помещений становится не роскошью, а необходимостью для труда и отдыха людей, клеточного содержания птиц и др.

Рассмотрим два варианта энергоснабжения строящегося в центре Москвы административно-общественного здания площадью 7000 м^2 (из них 2000 м^2 — подземные гаражи), у которого расчетная потребность в электрической мощности составляет 800 кВт и в тепловой мощности 1200 кВт .

Первый вариант. Здание под-
соединяется к центральным
электрическим (стоимость
подсоединения составляет
400 тыс. долл. США) и централь-
ным тепловым (500 тыс. долл.)
сетям.

Цена израсходованной электроэнергии 1,8 руб/(кВт·ч), потребленного тепла — 0,4 руб/(кВт·ч).

Вода для системы кондиционирования воздуха охлаждается в парокомпрессионной холодильной машине RTWB 214 фирмы TRANE холодопроизводительностью 400 кВт и стоимостью 61 472 долл., на работу которой требуется затрачивать дополнительную электрическую мощность 100 кВт. На работу закрытой градирни типа ATW64-4H-2 стоимостью 27 500 долл. затрачивается $5,5+1,7=7$ кВт. Общая потребность в электрической мощности на работу холодильной машины с градирней $100+7=107$ кВт.

нении ТЭС составит $334\,632 - 109\,931 = 224\,701$ долл./год.

Разница в затратах на обслуживание холодильной станции на базе абсорбционной и парокомпрессионной машин условно не учитывается.

На основании проведенных расчетов можно сделать следующие выводы:

► Применение автономной ТЭС на газовом топливе и абсорбционной холодильной машины позволяет сократить годовые расходы на оплату электроэнергии, тепла и холода более чем в 3 раза ($334\,632 : 109\,931$).

► Капитальные затраты на сооружение ТЭС с использованием сбросного тепла для выработки холода в абсорбционных холодильных машинах оказываются меньше, чем при традиционном централизованном электро- и теплоснабжении (с учетом стоимости подсоединения к центральным сетям электро- и теплоснабжения) и использовании парокомпрессионных холодильных машин для охлаждения.

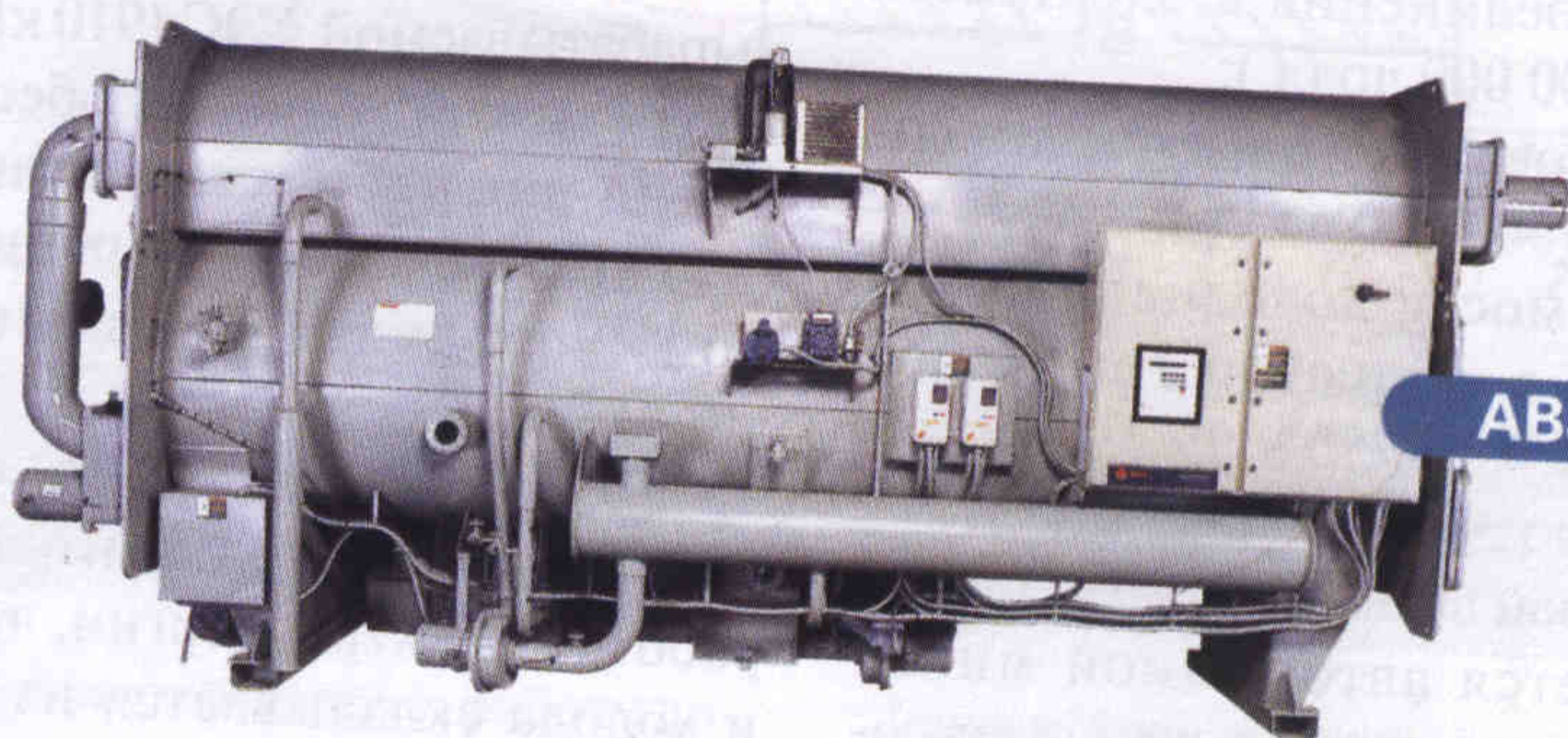
Срок компенсации дополнительных капитальных затрат при применении ТЭС с абсорбционными машинами за счет более низких эксплуатационных расходов составит менее полугода ($80\,575 : 224\,701 = 0,36$ г).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

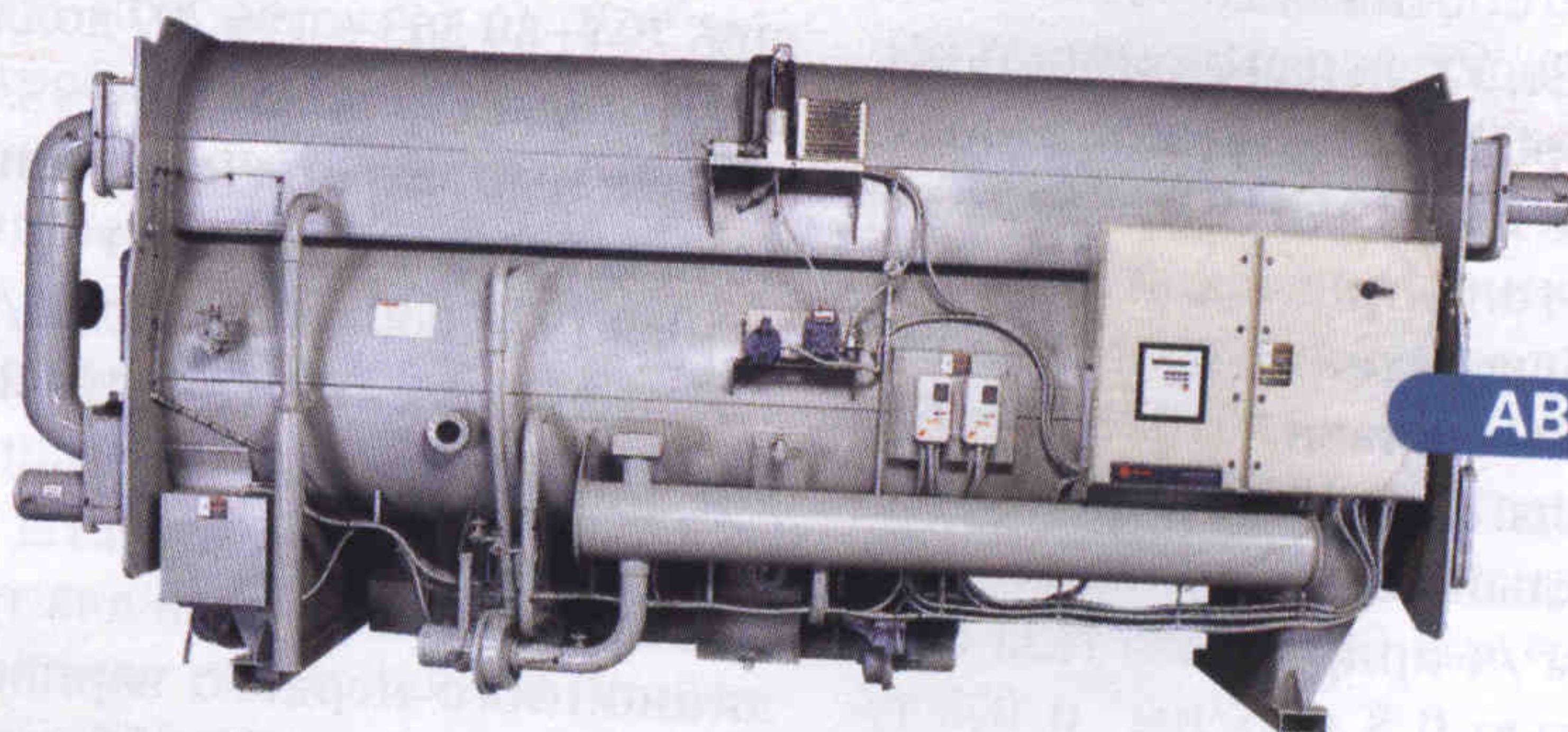
1. СНиП 2.04.05–91*. Отопление, вентиляция и кондиционирование. — М.: ГУПЦПП, 1998.
2. Кокорин О.Я. Современные системы кондиционирования воздуха. — М.: Физматлит, 2003.
3. Кокорин О.Я., Левин И.Е. Применение абсорбционных холодильных машин в системах кондиционирования воздуха // Холодильная техника. 2001. № 7.



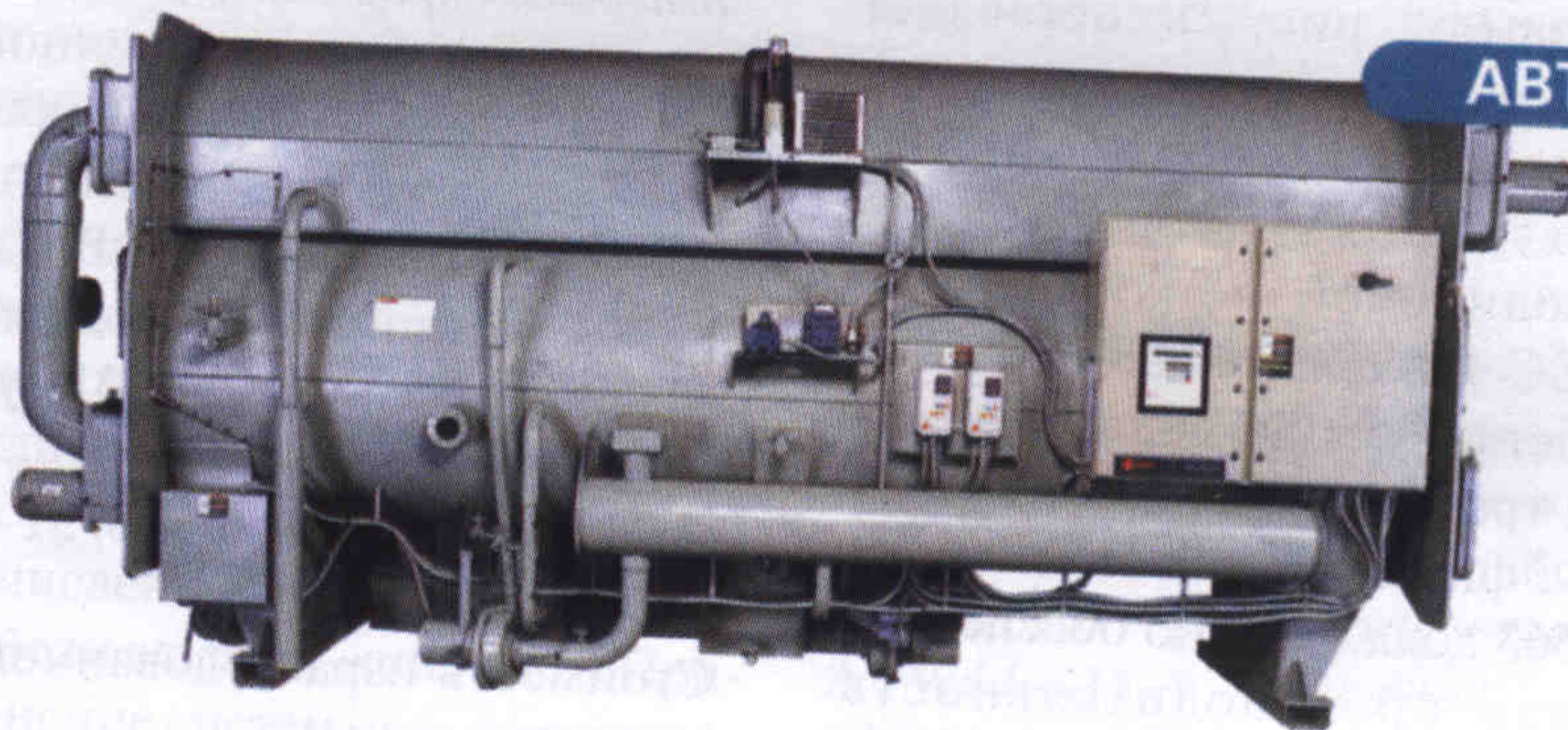
TRANE®



Абсорбционная одноступенчатая холодильная машина (400...1630 кВт)



Абсорбционная одноступенчатая холодильная машина (2000...4800 кВт)
Система Horizon™



Абсорбционная двухступенчатая холодильная машина (1300...6000 кВт)
Система Horizon™

Россия, 105821, Москва, Окружной проезд, 15
Тел.: (095) 742-00-09, 913-87-36, 365-06-41, 365-20-63
Факс: (095) 365-44-69
e-mail: yak@trane.fr www.trane.ru

Канд. техн. наук **Н.Г. КИРИЛЛОВ**

федеральный эксперт научно-технической сферы
ВКА им. А.Ф. Можайского, ИИЦ «Стирлинг-технологий»

A universal design procedure of reverse cycle Stirling machines (cryogenic, refrigerating machines of moderate refrigeration and heat pumps) has been proposed. The design is based on a two-level multiple parameters optimization. On the first level, using an adiabatic mathematical model the parameters of the exergetic efficiency of the ideal Stirling machine. On the second level, using a hydrodynamic model, the optimization is carried out for obtaining the maximum exergetic efficiency of a real machine. In so doing the results of the first level of optimization are used as external factors. According to the proposed procedure characteristics of a Stirling refrigerating machine with the capacity 50 kW are calculated.

При создании новых холодильных машин Стирлинга необходимы точное математическое моделирование и расчет на стадии проектирования. Иначе доводка опытных образцов превращается в многолетнее дорогостоящее экспериментирование. Методы расчета машин Стирлинга составляют know-how зарубежных фирм-разработчиков машин данного типа. Поэтому предлагаемый автором метод расчета машин Стирлинга может представить интерес для отечественных производителей.

Разработка метода расчета машины Стирлинга – это сложный, многоэтапный процесс [7] (рис. 1).

Сложность задачи состоит в трудности математического описания цикла Стирлинга в реальных машинах, где невозможно реализовать идеальный цикл Стирлинга.

На основе изучения современных подходов к проектированию был сформирован информационный методологический массив для разработки универсального метода расчета машин Стирлинга обратного цикла, представленный на рис. 2.

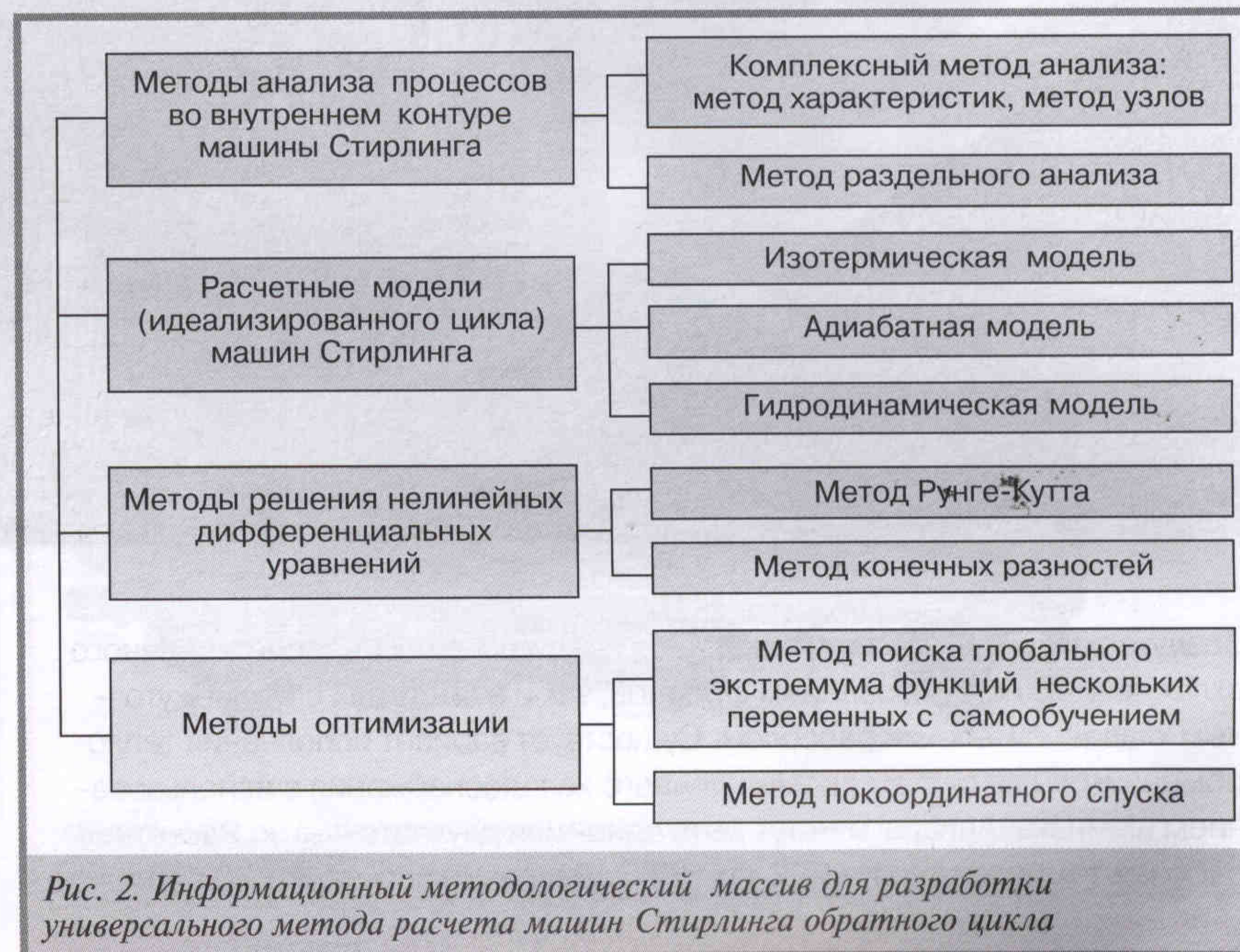
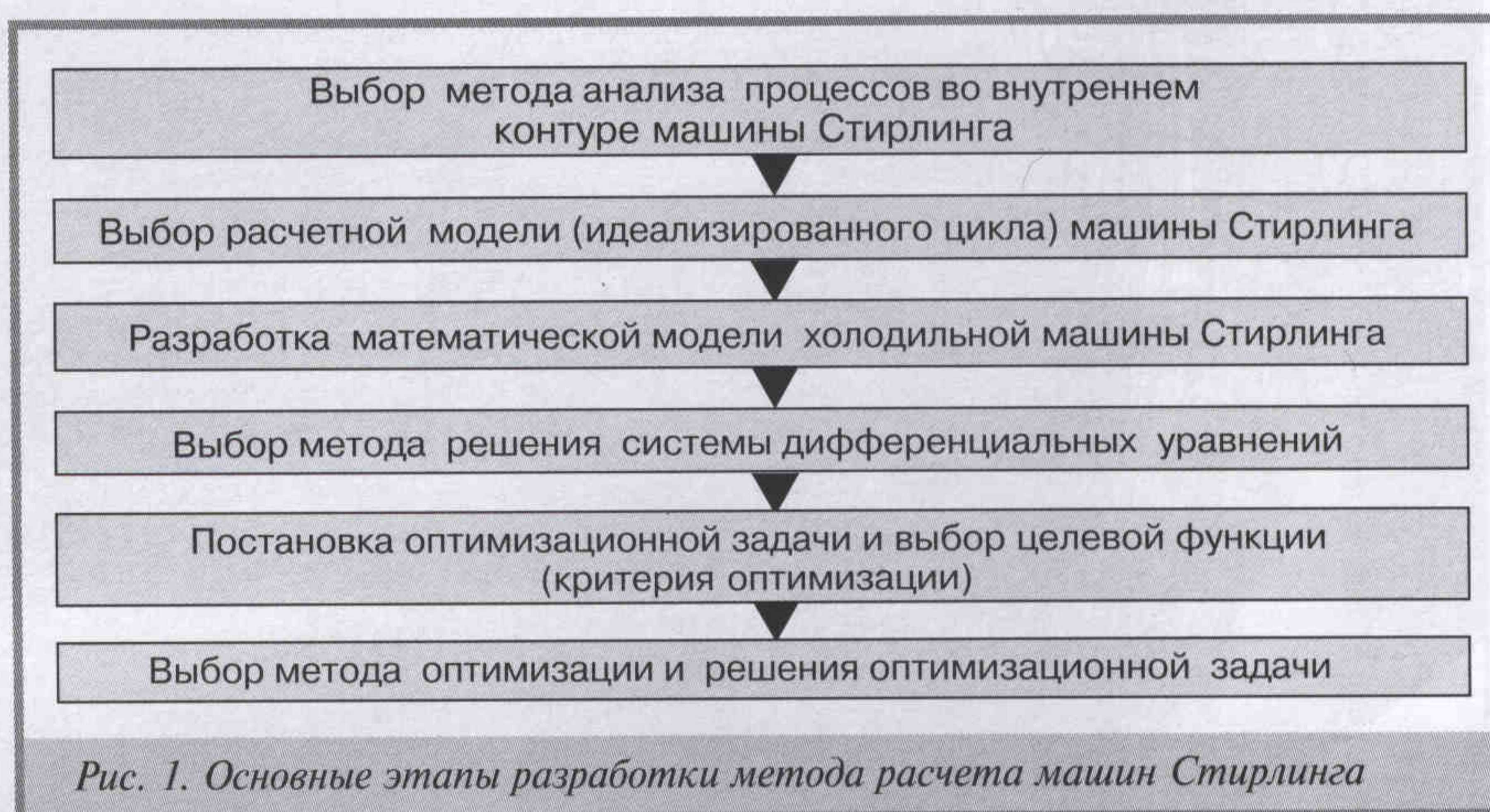
С использованием полученного методологического массива был

создан новый универсальный метод расчета машин Стирлинга обратного цикла (криогенных машин, холодильных машин для умеренного холода и тепловых насосов), структура которого представлена на рис. 3. Метод апробирован

при создании первой отечественной холодильной машины Стирлинга умеренного холода [1, 2].

Новый метод расчета от ранее известных отличаются:

- двухуровневая многопараметрическая оптимизация;
- комбинированное использование двух расчетных моделей на разных уровнях оптимизации;
- проведение оптимизации ха-



рактических характеристик всей машины в целом (вместо поузловой оптимизации);

- использование в качестве критерия оптимизации эксергетического КПД, что обеспечивает универсальность предложенного метода для всех машин, использующих обратный цикл Стирлинга.

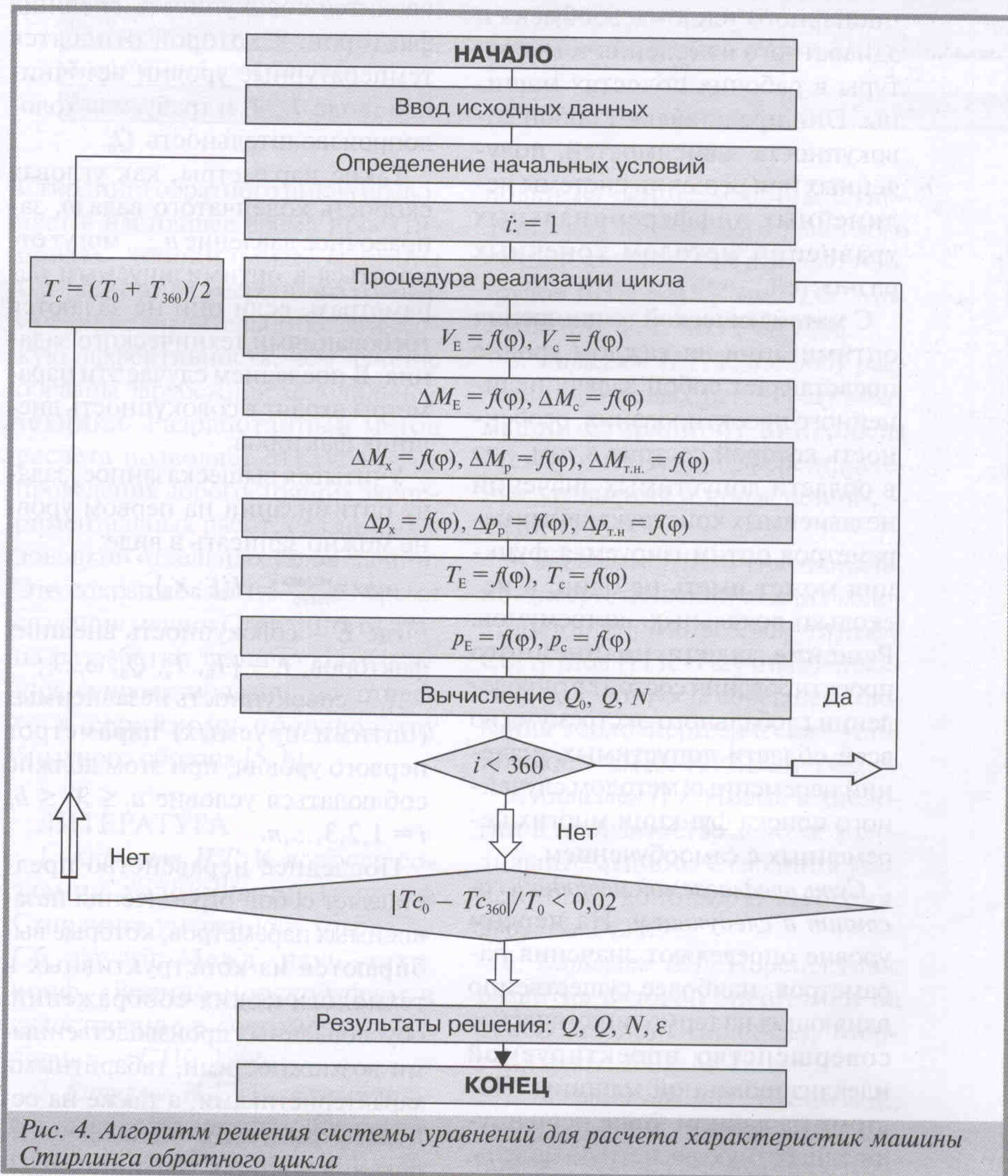
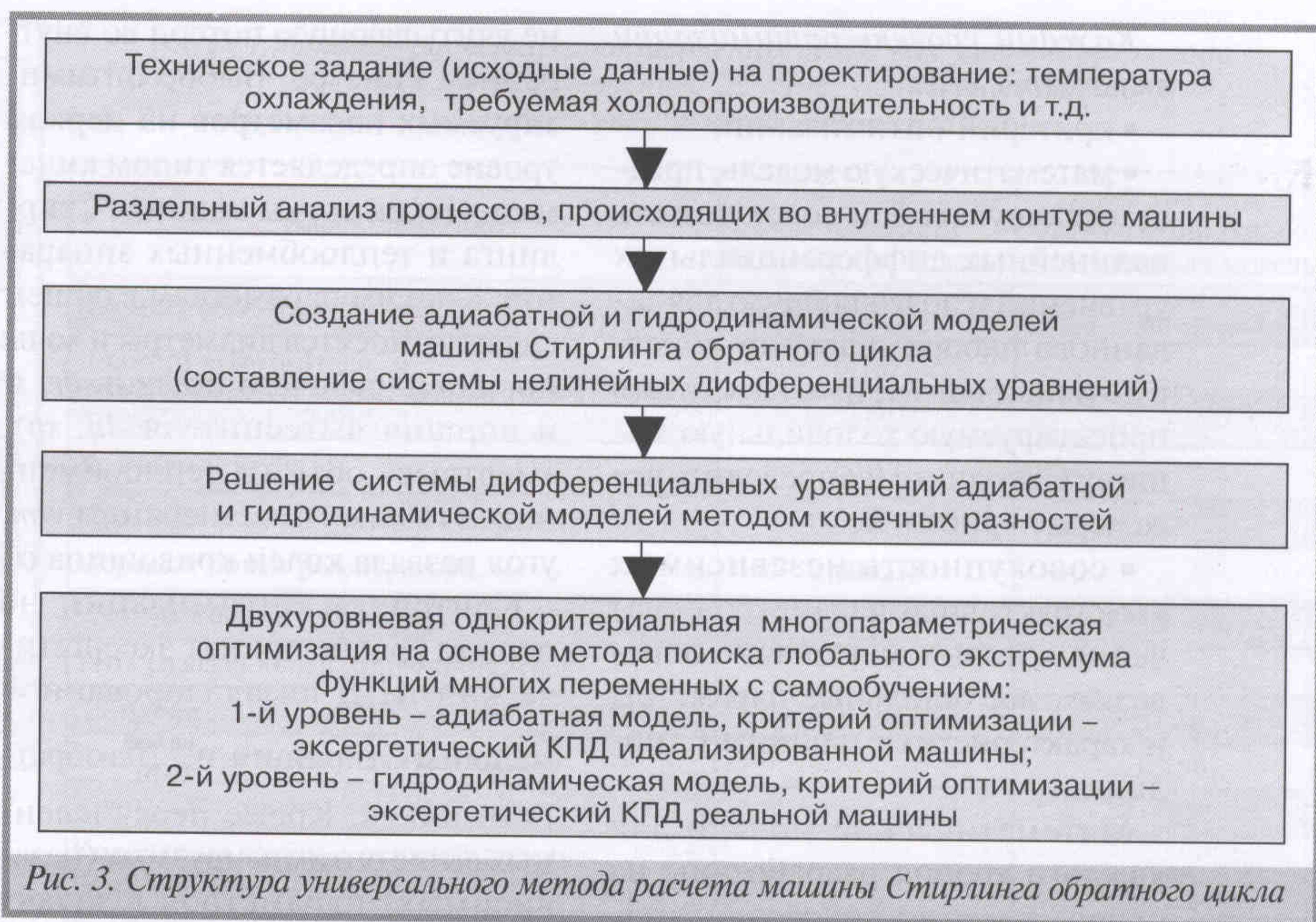
В расчетных моделях нестационарный теплообмен во внутреннем контуре машин Стирлинга обратного цикла описывается системой нелинейных дифференциальных уравнений. Для их решения и нахождения действительных характеристик машин Стирлинга был применен метод конечных разностей [4], при котором значения мгновенных параметров газа в рабочих объемах машины определяются из системы разностных уравнений, составляемых при делении цикла на множество мелких временных интервалов.

Алгоритм решения системы уравнений (гидродинамической модели) представлен на рис. 4.

При создании новой техники, как правило, стремятся получить максимальные значения показателей эффективности. Для машин Стирлинга обратного цикла таким показателем эффективности является эксергетический КПД — $\eta_{\text{эксер}}$ [4]. Нахождение максимума $\eta_{\text{эксер}}$ при заданном значении холодопроизводительности и температуры охлаждения сводится к определению оптимальных соотношений геометрических параметров главных элементов на основе многопараметрической оптимизации.

Четкой, строго определенной методики оптимизации машин Стирлинга обратного цикла не существует. Отраженные в ряде работ отечественных и зарубежных специалистов решения касаются в основном поузловой оптимизации, и при этом указывается на сложность оптимизации машины в целом.

Анализ этих работ позволил составить и реализовать методику двухуровневой многопараметрической оптимизации машин Стирлинга обратного цикла.



Каждый уровень оптимизации включает в себя:

- критерий оптимизации;
- математическую модель, представляющую собой совокупность нелинейных дифференциальных уравнений и позволяющую для заданного набора значений конструктивных параметров рассчитать проектируемую холодильную машину Стирлинга и определить все ее характеристики;
- совокупность независимых конструктивных параметров, значения которых однозначно определяют все остальные параметры и характеристики машины Стирлинга.

Математические модели для каждого уровня разработаны на основе теории процессов нестационарного тепломассообмена и адиабатного изменения температуры в рабочих полостях машины. Они представляют собой совокупность зависимостей, полученных при решении системы нелинейных дифференциальных уравнений методом конечных разностей.

С математической точки зрения оптимизация на каждом уровне представляет собой задачу нелинейного проектирования, особенность которой состоит в том, что в области допустимых значений независимых конструктивных параметров оптимизируемая функция может иметь не один, а несколько локальных экстремумов. Решение задачи нелинейного проектирования состоит в определении глобального экстремума во всей области допустимых значений переменных методом случайного поиска функции многих переменных с самообучением.

Суть предлагаемой методики состоит в следующем. На первом уровне определяют значения параметров, наиболее существенно влияющих на термодинамическое совершенство проектируемой идеализированной машины. Поэтому на данном этапе используют адиабатную расчетную модель,

не учитывающую потери во внутреннем контуре. Выбор оптимизируемых параметров на первом уровне определяется типом кинематической схемы машины Стирлинга и теплообменных аппаратов. К таким параметрам в общем случае относятся диаметры и ходы поршней (рабочего поршня dr , sr и поршня вытеснителя db , sb), «мертвые» объемы теплообменников v_{tm} , v_{xm} и регенератора v_{rm} , угол развала колен кривошипа α .

Критерием оптимизации на первом уровне принят эксергетический КПД идеализированной машины Стирлинга $\eta_{\text{эксер}}^{\text{ид. маш}}$ обратного цикла. Кроме перечисленных выше оптимизируемых (независимых) параметров в задачу вводится совокупность внешних факторов, к которой относятся температурные уровни источников тепла T_x , T_0 и требуемая холодопроизводительность Q_0 .

Такие параметры, как угловая скорость коленчатого вала ω , заправочное давление $p_{\text{запр}}$, могут относиться к оптимизируемым параметрам, если они не задаются требованиями технического задания. В последнем случае эти параметры входят в совокупность внешних факторов.

Учитывая вышесказанное, задачу оптимизации на первом уровне можно записать в виде:

$$\max \eta_{\text{эксп}}^{\text{ид. маш}} = f(E, X_1),$$

где E – совокупность внешних факторов, $E = \{T_0, T_x, Q_0, \omega, \dots\}$;

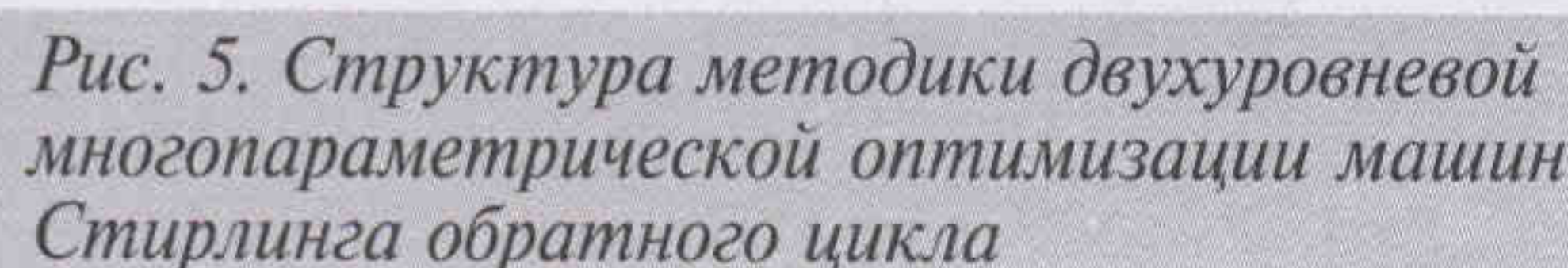
X_1 — совокупность независимых (оптимизируемых) параметров первого уровня, при этом должно соблюдаться условие $a_i \leq X_1 \leq b_i$, $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

Последнее неравенство представляет собой ограничения независимых параметров, которые выбираются из конструктивных и технологических соображений, обусловленных производственными возможностями, габаритными характеристиками, а также на основе предыдущего опыта проектирования машин Стирлинга.

Получаемые при оптимизации первого уровня оптимизированные значения независимых параметров $X_1^{\text{опт}}$ входят в совокупность внешних факторов E для оптимизации второго уровня.

Цель оптимизации второго уровня — достижение минимального уровня суммарных потерь реального цикла (в сравнении с идеальным, принятым на первом уровне оптимизации). Величина отдельных составляющих потерь определяется их функциональной связью уже не с обобщенными характеристиками теплообменников («мертвыми» объемами), а с конкретными геометрическими параметрами холодильной машины Стирлинга (ХМС). Поэтому на втором уровне оптимизации в качестве независимых (оптимизируемых) параметров выступают внешний диаметр dr_w и длина регенератора lr , а также количество трубок (щелей) в теплообменниках n_x и n_t . Значения остальных геометрических параметров машины (длины теплообменников) находят из уравнений, связывающих оптимальные «мертвые» объемы с оптимизируемыми параметрами на втором уровне оптимизации. К совокупности внешних факторов относятся: внутренний диаметр трубок (параметры щели) теплообменников, тип насадки (материал), характер насадки (диаметр проволоки, пористость), угловая скорость коленчатого вала, заправочное давление, а также оптимальные параметры, полученные на первом уровне оптимизации: «мертвые» объем теплообменников и регенератора, диаметры и хода поршней, угол сдвига между кривошипами рабочего поршня и вытеснителя.

В качестве критерия оптимизации второго уровня принимается эксергетический КПД реальной машины Стирлинга обратного цикла, характеризующий термодинамическое совершенство проектируемой машины с учетом по-



Учитывая вышесказанное, задачу оптимизации на втором уровне можно записать в виде

где E — совокупность внешних факторов, $E = \{X_1^{\text{опт}}, T_0, T_x, Q_0, \omega, \dots\}$;

при этом $a_i \leq X_2 \leq b_i, i = 1, 2, 3, \dots, n$.

В таблице даны основные характеристики ХМС умеренного холода (β -схема) для систем кондиционирования воздуха стационарных холодильных центров объектов МО РФ холодопроизводительностью 50 кВт, полученные на основе разработанного метода расчета с многопараметрической оптимизацией.

Стирлинга обратного цикла позволяет в настоящее время проектировать холодильные машины Стирлинга для умеренного холода, имеющие значительно более высокую эффективность, чем лучшие образцы зарубежной холодильной техники. Разработанный метод расчета позволяет отказаться от проведения дорогостоящих экспериментальных работ, связанных с доводкой отдельных узлов машин. Это сокращает до 1,5–2 лет время создания машин Стирлинга от этапа разработки технического задания на проектирование до готового к серийному производству опытного образца [5, 6].

1. Кириллов Н.Г. К вопросу создания холодильной машины Стирлинга умеренного холода. // Сб. трудов Межд. науч.-техн. конф. «Военно-морской флот и судостроение в современных условиях». — СПб. 1996.

новки на основе машины Стир-линга для подвижного ракетного комплекса типа «Тополь»//Сб. трудов ВНК ВКУ им. А.Ф. Можайского. Т. 2. МО РФ. 2000.

4. Кириллов Н.Г. Функционально-энергетический анализ холодильной машины Стирлинга// Сб. трудов НТК «Научные и практические вопросы совершенствования теплоэнергетических установок». — СПб. 1995. Вып. №2.

6. Кириллов Н.Г. Перспективы развития судовой энергетики на основе машин Стирлинга// Морской флот. 2002. № 2.

7. Новотельнов В.Н., Суслов А.Д., Полтараус В.Б. Криогенные машины. — СПб.: Политехника, 1991.

Характеристики	1-й уровень оптимизации (адиабатная модель)	2-й уровень оптимизации (гидро- динамическая модель)
Диаметр рабочего поршня, м	0,187	
Диаметр вытеснителя, м	0,167	
Ход рабочего поршня, м	0,09	
Ход вытеснителя, м	0,067	
Мертвый объем холодильника, м ³	0,000230	
Мертвый объем регенератора, м ³	0,000213	
Мертвый объем теплообменника нагрузки, м ³	0,000244	
Угол развала колен кривошипа, град	95	
Длина холодильника, м		0,21
Длина теплообменника нагрузки, м		0,196
Количество трубок в холодильнике, шт.		349
Количество трубок в теплообменнике нагрузки, шт.		296
Внешние характеристики:		
Холодопроизводительность, кВт	77,3	50,2
Холодильный коэффициент	5,27	4,22
Эксергетический КПД, %	91	73

УДК 536.24: 637.13

Исследование условий теплообмена в плоских каналах большой протяженности при ламинарном режиме течения

А.И. УЛИТЕНКО

Рязанская государственная радиотехническая академия,

В.А. ПУШКИН

Рязанское муниципальное предприятие тепловых сетей,

Э.И. СОКОЛОВСКИЙ, И.Н. РОМАНОВ

Рязанская государственная радиотехническая академия

Results of the investigations of heat transfer in large extent flat channels with laminar mode of liquid flow and boundary conditions maximally approximating the operational conditions of real straight-flow chillers of new milk are considered. The scheme of the experimental installation, design of the models being investigated and the technique of mathematical treatment of the experimental results are described. During generalization of the experimental data a criterion correlation for the calculation and optimization of operational conditions of such devices is obtained. As the experience of designing of the normal series of straight-flow chillers shows, the obtained correlation has a good agreement with test results.

Проектирование высокоэффективных жидкостных теплообменников, предназначенных для быстрого охлаждения парного молока в условиях работы летних ферм [3, 4], в значительной мере осложнено тем, что известные расчетные соотношения являются справедливыми, строго говоря, лишь при граничных условиях первого или второго рода [2], которые для каждой конкретной задачи не выполняются даже приблизительно. Не выполняется и условие постоянства теплофизических свойств жидкостей, что в конечном итоге приводит к большим погрешностям в расчетах. Поэтому в целях выработки более надежного критериального соотношения была проведена серия экспериментов по исследованию теплоотдачи в плоских каналах при граничных условиях, макси-

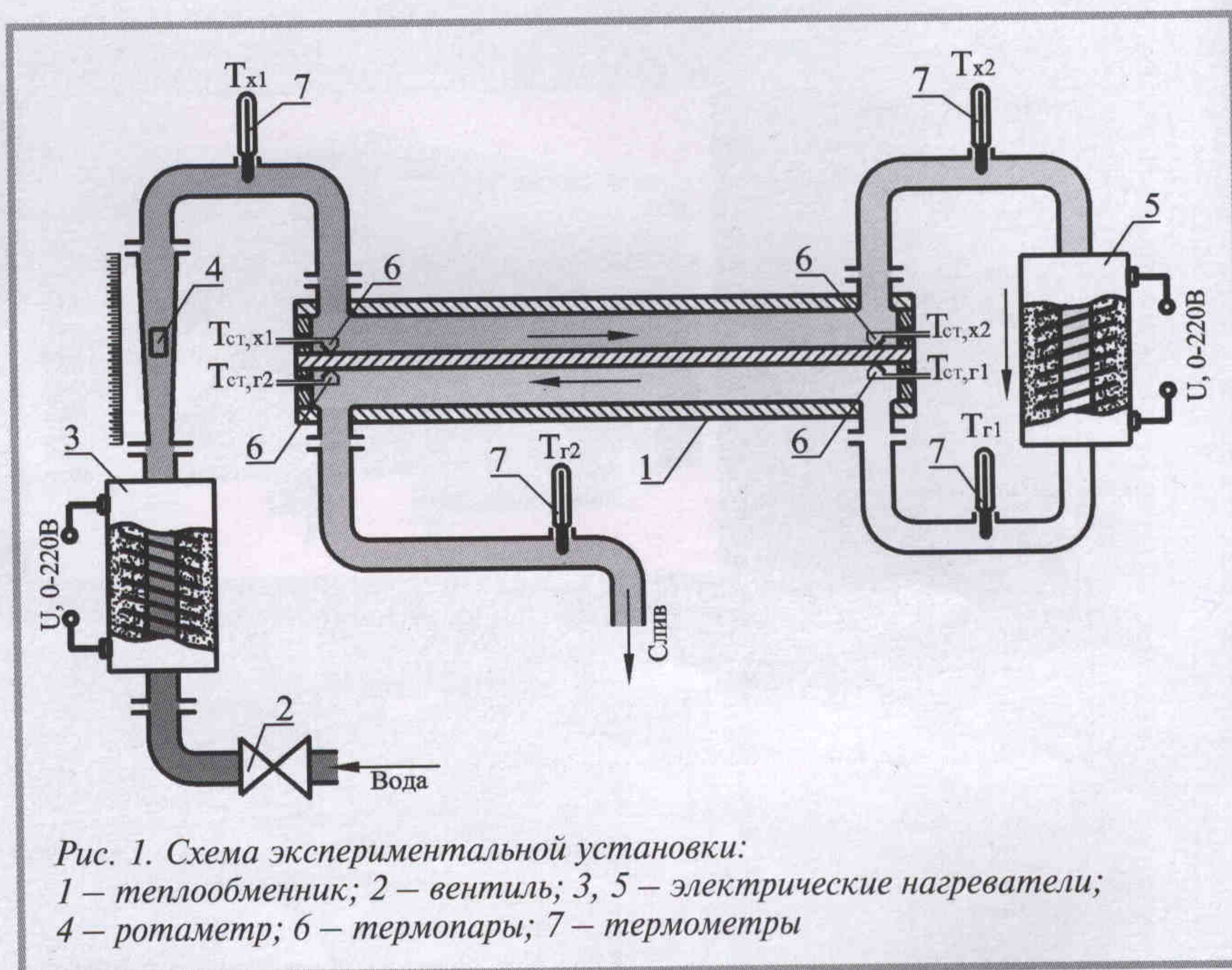
мально приближенных к условиям работы реальных теплообменников.

Исследование теплообмена проводили на установке, схематично представленной на рис. 1.

Холодная вода после прохождения через вентиль 2, электрический нагреватель 3 и ротаметр 4 подается в холодный контур теплообменника 1. Выходящая из этого контура вода поступает в электрический нагреватель 5, откуда в режиме противотока с более высокой температурой подается в горячий контур теплооб-

менника. Выходящая из горячего контура отработанная вода сливается.

Экспериментальные макеты теплообменников (рис. 2) представляли собой набор стальных прямоугольных пластин 1, спаянных таким образом, чтобы они образовывали чередующиеся параллельные каналы горячего (шесть каналов) и холодного (семь каналов) контуров. Входы этих каналов, а также соответствующие им выходы располагались на концах диагоналей боковых сторон разделительных пластин и объединялись между собой с помощью коллекторов 5. Установленные на коллекторах штуцеры 6 предназначались для подключения макетов к экспериментальной установке.



няли в пределах 1...2 мм. Ширину каналов устанавливали равной 30...60 мм, а их длину — 0,5...1 м. Во всех случаях толщина разделительных перегородок

В процессе проведения экспериментов объемный расход воды задавался в пределах, соответствующих диапазону изменения значений критерия Рейнольдса в каналах $50 \leq Re \leq 800$. Средняя температура воды изменялась в пределах $13 \dots 56^\circ\text{C}$, что соответствует значениям критерия Прандтля $4,1 \leq Pr \leq 7,3$.

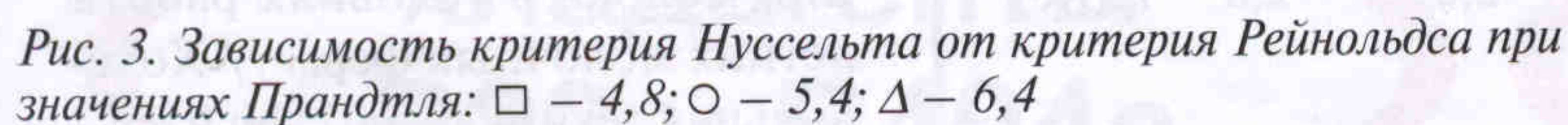
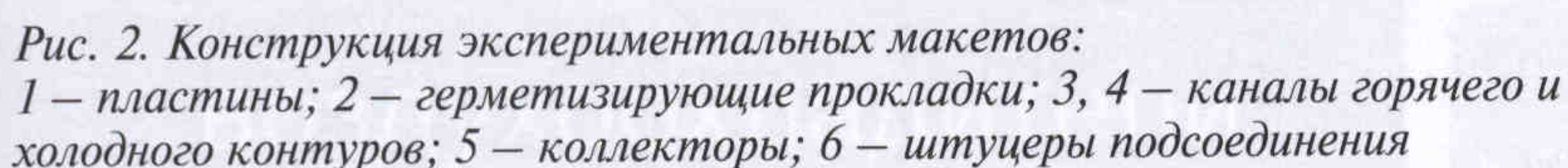
Полученные в процессе экспериментов результаты были обработаны методом теории подобия и представлены в виде общепринятой критериальной зависимости [2]:

где Nu , Re и Pr — числа Нуссельта, Рейнольдса и Прандтля;

Значения констант в уравнении (1) определяли численно с помощью аппроксимации экспериментальных значений методом наименьших квадратов [1].

$$\lg(\text{Nu}) = f[\lg(\text{Re})] \quad (2)$$

Очевидно, что результаты экспериментов хорошо аппрокси-



мируются линейными функциями, поэтому искомое значение постоянной m может быть установлено по тангенсу угла наклона прямых к оси абсцисс.

По результатам математической обработки опытных данных среднее значение этой константы (после округления до сотых) $m = 0,17$.

Показатель степени n определяли при Pr аналогичным образом, с той лишь разницей, что экспериментальные результаты преобразовывали в виде функции

$$\lg[Nu/Re^{0,17}] = f_2[\lg(Pr)], \quad (3)$$

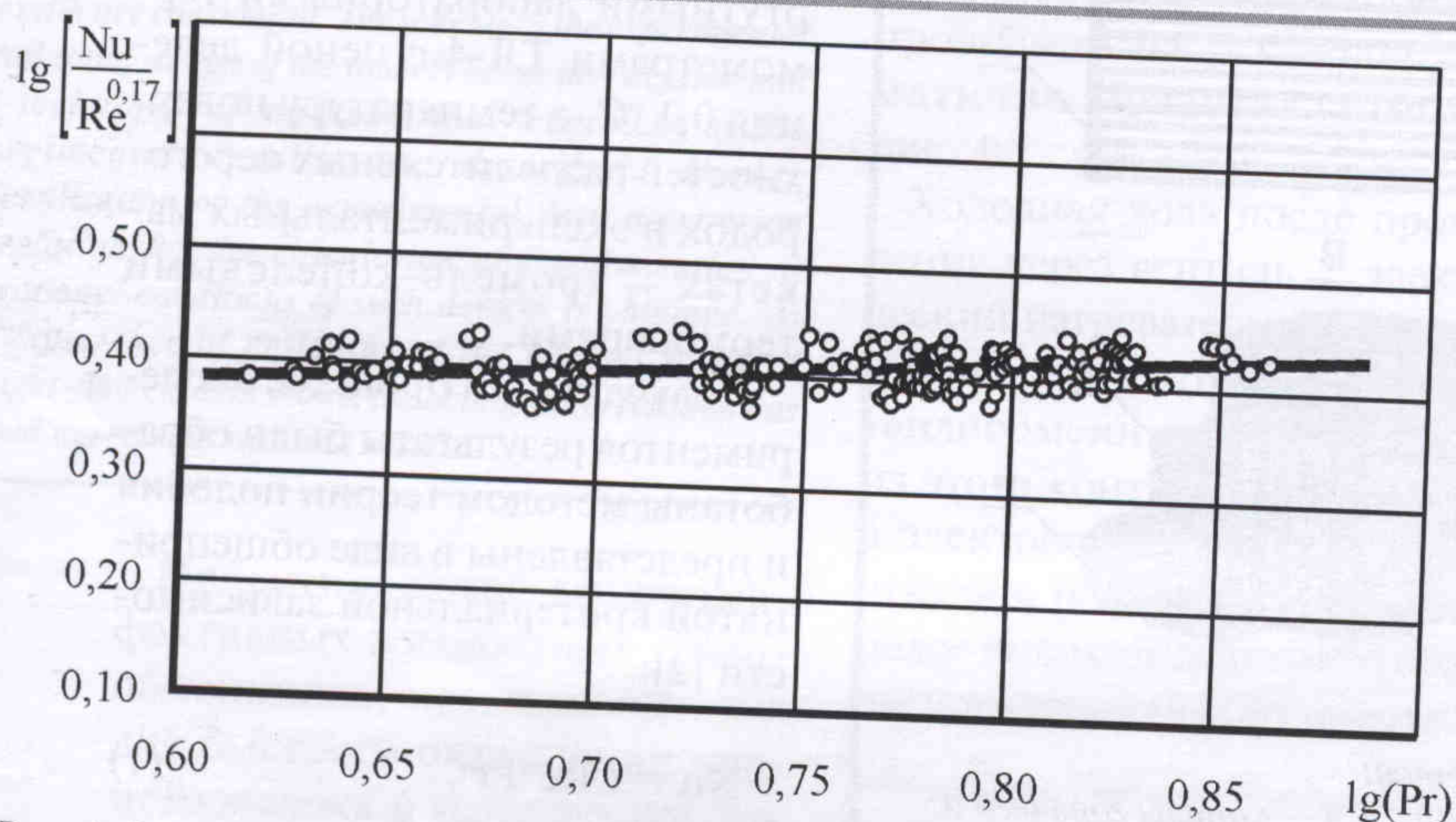


Рис. 4. Зависимость комплекса $\lg(Nu/Re^{0,17})$ от $\lg(Pr)$

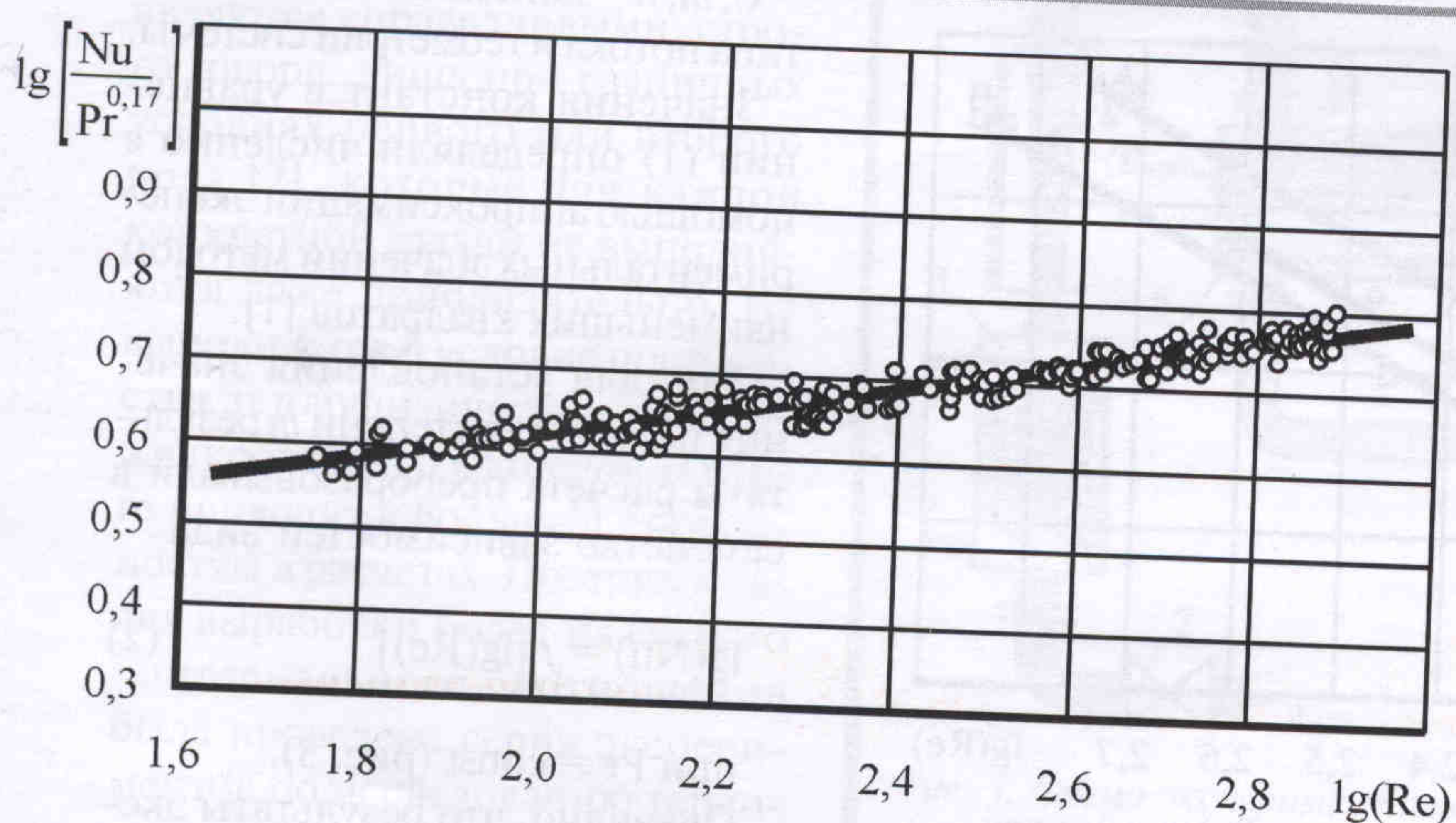


Рис. 5. Зависимость комплекса $\lg[Nu/Pr^{0,17}]$ от $\lg[Re]$

графическая интерпретация которой приведена на рис. 4.

Данная зависимость также близка к линейной, поэтому и значение константы n может быть установлено по тангенсу угла наклона обобщающей прямой.

С учетом округления $n = 0,17$. Значение константы C определяли из соотношения

$$C = Nu/Re^{0,17}Pr^{0,17}. \quad (4)$$

Результаты обобщения экспериментальных данных по средней теплоотдаче в виде зависимости комплекса $\lg[Nu/Re^{0,17}]$ от $\lg[Re]$ приведены на рис. 5.

По результатам обработки экспериментальных данных $C = 1,91$ и выражение (1) принимает вид

$$Nu = 1,91Re^{0,17}Pr^{0,17}. \quad (5)$$

При установлении вида соотношения (5) в качестве характерного размера системы принимали эквивалентный диаметр, а определяющей температуры — среднюю температуру жидкости.

Как показывает анализ, максимальное среднеквадратичное отклонение результатов эксперимента от расчетных значений критерия Нуссельта составляет менее $\pm 3\%$.

Полученное соотношение было использовано при проектировании и разработке нормального ряда высокоэффективных проточных охладителей парного молока производительностью 250, 500 и 750 л/ч. Как было установлено, результаты расчетов хорошо согласуются с результатами испытаний и опытом длительной эксплуатации таких охладителей в условиях летних молочнотоварных ферм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калиткин Н.Н. Численные методы. — М.: Наука, 1978.
2. Справочник по теплообменникам. Т. 1. /Пер. с англ. В 2 т.; Под ред. Б. С. Петухова и др. — М.: Энергоатомиздат, 1987.
3. Улитенко А.И., Пушкин В.А. Проточный охладитель парного молока производительностью 250 л/ч // Холодильная техника. 2002. № 8.
4. Улитенко А.И., Пушкин В.А. Технология быстрого охлаждения молока в условиях работы летних молочных ферм // Холодильная техника. 2002. № 9.

УДК 621.592

СОЗДАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРЕДВИЖНЫХ ГАЗИФИКАЦИОННЫХ УСТАНОВОК ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

**Ю.И. ЩЕЛКОНОВ, Л.М. КЕЛЬС, Г.А. КАНЧУГА,
А.А. АЛЕКСЕЕВ, Н.П. ВЛАСЕНКО, Н.А. КРИВОБОК**
ООО «НТК «Криогенная техника», г. Омск

Experience in the development of different modifications of gasification plants based on transporting means is considered.

Создание в конце XIX – начале XX века первых ожижителей воздуха, а затем и воздухоразделительных установок привело к бурному развитию отрасли криогенного разделения воздуха.

Продукты разделения воздуха (ПРВ) используются повсеместно, их производство ежегодно увеличивается в соответствии с возрастающей потребностью. Сегодня трудно представить себе химическую, металлургическую, машиностроительную и другие

отрасли промышленности, а также сельское хозяйство, медицину и сферу услуг без использования основных продуктов разделения воздуха.

С появлением криогенного разделения воздуха возникла проблема транспортирования ПРВ потребителям, которым эти вещества зачастую требуются в газообразном состоянии под давлением до 40 МПа, а иногда до 60 МПа. Газообразные ПРВ под давлением можно транспортировать при температуре окружающей среды по магистральным трубопроводам (в основном для подачи больших количеств ПРВ на относительно близкие расстояния)

или в баллонах. Можно также перевозить ПРВ в жидком виде с последующей газификацией с помощью насоса сжиженных газов (НСГ).

Транспортировка сжатых ПРВ в баллонах имеет ряд недостатков:

- высокая трудоемкость процессов наполнения и перевозки баллонов сжатого газа;
- малая масса перевозимого газа по сравнению с массой баллона;
- потребность в большом парке баллонов;
- взрывоопасность газа с высоким давлением, обладающего значительной потенциальной энергией, в процессе доставки к потребителю.

Поэтому в последнее время все большую популярность, несмотря на видимое усложнение процесса (необходимость последующей газификации), приобретает транспортирование ПРВ в жидком виде.

Рентабельность перевозки
ПРВ в жидком виде в 25–40 раз
превышает рентабельность
перевозок сжатых газов в бал-
лонах.

Для транспортирования ПРВ в жидком виде и последующей газификации у потребителя в Советском Союзе был создан параметрический ряд газификационных установок высокого давления, выпускаемых на предприятии «Кислородмаш» (Одесса). ОАО «Сибкриотехника» изготовляло и поставляло для комплектования этих изде-



Газификационная установка ГУ-5/20-П

Использование отработанных в производстве серийно выпускаемых изделий позволило удешевить установку, обеспечить надежность в эксплуатации.

Параметр	ГУ-2/20-П	ГУ-5/20-П	АГУ-8К
Транспортная база	ЗИЛ 431410	КамАЗ-53215	КрАЗ-250
Вместимость резервуара для криопродукта, м ³	2	5,6	5,6
Наибольшая масса ПРВ, заливаемого в резервуар, кг:			
кислород	2100	6000	6000
азот	1500	4200	4200
аргон	2600	7200	6000
Средняя производительность, нм ³ /ч:			
по кислороду	350	465	460
по аргону	350	460	455
по азоту	280	384	375
Пределы регулирования производительности, %	70–100	40–100	46–100
Максимальное давление газообразного продукта, МПа (кгс/см ²)	19,6 (200)	19,6 (200)	21,6 (220)
Потребляемая мощность, кВт, не более	60	90	91
Габаритные размеры, мм, не более:			
длина	6800	8505	9820
ширина	2460	2500	2650
высота	2750	3600	3770
Масса установки (без заполнения продуктом), кг, не более	7300	11400	14000

Таким образом, научно-технический потенциал ОАО «Сибкриотехника» позволил

ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА



Автоматический

Канд. техн. наук **В.П. ЕЛЬЧИНОВ**, канд. техн. наук **А.Л. ШУЯКОВ**,
И. С. ГИМЕЛЬФАРБ, С. С. КАФТАННИКОВ,
НПФ «Химхолодсервис»

Наличие неконденсирующихся газов в холодильной системе – одна из причин, нарушающих нормальную работу холодильной установки. Их вредное влияние проявляется в повышении давления конденсации, усилении коррозии, ухудшении теплопередачи в теплообменных аппаратах, увеличении расхода электроэнергии и эксплуатационных затрат на выработку холода. Избежать присутствия воздуха в холодильной установке невозможно: он попадает в аппараты и компрессоры во время ремонтных работ, а также через неплотности в соединениях и сальниковых уплотнениях. При удалении воздуха и других неконденсирующихся газов непосредственно из компонентов холодильной системы теряется большое количество хладагента, что кроме прочего создает проблему загрязнения окружающей среды, а на аммиачных установках – и проблему безопасности обслуживающего персонала. Поэтому «Правилами безопасности аммиачных холодильных установок» ПБ 09-595-03 регламентируется использование специального аппарата – воздухоотделителя.

Воздухоотделители, выпускаемые нашей промышленностью, а это, как правило, простые двухтрубные аппараты, имеют следующие недостатки:

- газы удаляются вручную машинистом холодильной установки, в связи с чем своевременность и качество процедуры зависят от человеческого фактора;
- в установках, где температура кипения выше -20°C , потери хладагента остаются высокими.

Более 10 лет назад на отечественном рынке появился автоматичес-

кий воздухоотделитель фирмы Grasso, принцип работы которого основан на охлаждении аммиачно-воздушной смеси до $-25...-27^{\circ}\text{C}$ при давлениях конденсации с возвратом сконденсированного аммиака в систему и удалением воздуха из холодильного контура.

В текущем году научно-производственной фирмой «Химхолодсервис» был разработан и изготовлен автоматический воздухоотделитель, работающий по тому же принципу. Перед разработчиками стояла задача – создать надежный, отвечающий требованиям безопасности и экологии, приемлемый по цене отечественный аппарат.

После анализа различных конструкций аппаратов для разделения аммиачно-воздушной смеси было выбрано вертикальное исполнение, при котором смесь подается сверху, а воздух накапливается в нижней части, что исключает перемешивание газов за счет конвективных токов. Сконденсированный аммиак в переохлажденном состоянии удаляется из разделительного аппарата самотеком через жидкостный затвор. Это препятствует его повторному попаданию в разделительный аппарат в виде пара.

Охлаждение и конденсация аммиака осуществляются холодильной машиной, работающей на R404A при температуре кипения до -35°C . Такой уровень охлаждения в сочета-



15

В процессе отделения и накопления воздуха в воздухоотделителе автоматически изменяется нагрузка на испаритель холодильной машины. Повышение концентрации воздуха внутри аппарата резко снижает коэффициент теплопередачи. Это ведет к изменению температуры всасывающей трубки, на которое реагируют два термореле. Одно из них обеспечивает работу компрессора за пределами времени тестирования, другое дает команду на открытие линии эвакуации отделенного воздуха. Удаление воздуха продолжается до тех пор, пока в разделительный аппарат не начнет поступать аммиак без существенных примесей неконденсируемых газов.

продолжительные периоды открытия соленоидного клапана. Напротив, в воздухоотделителях фирмы Grasso (Германия) электромагнитный клапан, открывшись один раз, остается постоянно открытым до окончания процесса удаления воздуха из аммиачной установки. При такой схеме скорость выпуска воздуха должна быть заведомо ниже скорости его отделения, и весь процесс растягивается на недели и месяцы.

Кроме того, отечественный воздухоотделитель адаптирован к работе в климатических условиях России: применены обогрев картера компрессора и регулирование работы вентилятора конденсатора в зависимости от давления

Проведенные испытания опытных образцов подтвердили расчеты – расход смеси оказался в несколько раз выше, чем у прототипа, при одинаковом процентном содержании аммиака в удаляемых газах.

Фирма НПФ «Химхолодсервис» готова предоставить за казчикам весь комплекс услуг – от проектной привязки воздухоотделителя ВОА к действующим холодильным установкам до поставки, монтажа, наладки, гарантийного и сервисного обслуживания.

ООО «НПФ ХИМХОЛОДСЕРВИС»
127422, г. Москва, ул. Костякова, 12.
Тел. (095) 210-93-10, 210-45-11, 976-48-04



ТермоКул
Группа Компаний

«ТермоКул» – путь к развитию

В конце ноября 2003 г. Группе Компаний «ТермоКул»
данные пяти исполнителей

За прошедшие пять лет динамичного развития небольшая компания, занимающаяся преимущественно проектированием и монтажом промышленных систем холодоснабжения, вентиляции и кондиционирования, преобразовалась в Группу Компаний «ТермоКул». Это позволило связать в единое целое инженерные направления в областях холодоснабжения, вентиляции и кондиционирования, систем жизнеобеспечения зданий и сооружений, инженерного консалтинга, пищевых добавок и ингредиентов.

Целью образования Группы Компаний стало объединение производственных мощностей и накопленного опыта отдельных предприятий с эффективной схемой управления в рамках единой структуры, что дает возможность выполнять технические задания различной сложности качественно и в минимальные сроки. Использование в работе энергосберегающего, полностью автоматизированного оборудования и новейших технологий обеспечивает нашим клиентам рентабельность инвестиций и доходность производства.

Группа Компаний «ТермоКул» сегодня – это три компании: «ТермоКул», «ТК Базис Групп» и «ТК-Актив». Компания «ТермоКул» предлагает комплексные решения по снижению энергопотребления и повышению энергоэффективности производств.

Компания «ТермоКул» предлагает своим клиентам комплексные решения «из одних рук» по проектированию, поставке, строительству, пусконаладке и сервисному обслуживанию систем промышленного и технологического холодоснабжения, кондиционирования и вентиляции. На базе именно этой компании действуют единственные в Центральном регионе России авторизованные сервисцентры компаний Bitzer и Danfoss.

Компания «ТК Базис Групп» специализируется на поставках широкого диапазона оборудования и комплектующих для систем холодоснабжения, вентиляции и кондиционирования непосредственно от ведущих фирм-производителей. Bitzer, Climaveneta, Daikin, Danfoss, Eco, Guentner, Kaimann, Lu-Ve, LappKabel, Lennox, Mennekes, Mitsubishi Electric, Muller, Rivacold, Remak, Uniflair – вот далеко не весь перечень наших партнеров.

Компания «ТК-Активa» предлагает совершенно иной вид продукции – технологические добавки и смеси специй известного мирового производителя Gewurzmuller для мясоперерабатывающих предприятий России и стран СНГ. На первый взгляд никакой связи с инженерными системами и тем более оборудованием здесь нет. Однако практика показала, что предприятиям, специализирующимся на переработке мяса и птицы, такое сочетание представляет определенный интерес.

«ТермоКул» является членом авторитетных корпоративных объединений (МТПП, АВОК, АПИК, Строительной гильдии при МТПП), активно работает со многими государственными и общественными организациями. Мы дорожим доверием наших клиентов. За 5 лет работы

Мы дорожим доверием наших клиентов и партнеров. За 5 лет работы налажены прочные и взаимовыгодные связи со многими известными столичными и региональными предприятиями, зарубежными компаниями. Следующий год для нашей, теперь уже международной, компании будет еще более успешным.

Следующий год для нашей, теперь уже большой, компании пройдет под знаком 5-летия. Мы планируем проведение различных учебных семинаров и презентаций, на которых будут продемонстрированы как наши прежние достижения, так и проекты дальнейшего развития.

Уважаемые дамы и господа!
Группа Компаний

Группа Компаний «ТермоКул» поздравляет вас с Новым 2004 годом и желает удачи, процветания и реализации ваших планов.



ТермоКул
Группа Компаний

Оборудование и комплектующие
для систем холодоснабжения
кондиционирования и вентиляции



Danfoss

DAIKIN

eco

GÜNTNER

KME

LU-VE

MITSUBISHI

RIVACOLD

Schultze

SANHA

RAIMANN

MENNEKES
LAPP KABEL

KABEL

Россия, 129344, Москва, Енисейская, 2
Факс: (095) 105-3475, тел.: 105-3476
www.thermocool.ru, e-mail: sale@thermocool.ru
Сервис Центр Bitzer Москва:
Лихоборская наб., 9
тел./факс: (095) 153-7098, 153-7118



Грассо Рефрижерейшн, ООО
Grasso International GmbH / B.V.

АВТОНОМНЫЙ ПЛИТОЧНЫЙ СКОРОМОРОЗИЛЬНЫЙ АППАРАТ ФИРМЫ GRASSO Серия GPFP2000

Конструкция аппарата и области применения

Компактный автономный плиточный скороморозильный аппарат GPFP 2000 состоит из двух секций: верхней (морозильные плиты) и нижней (компрессорно-конденсаторный агрегат). Для его работы требуется только подключение к контуру оборотного водоснабжения и электросети.

Аппарат GPFP2000 предназначен для замораживания разнообразной продукции, в том числе:

- рыбы и морепродуктов (рыбного филе, рыбьей икры, кальмаров, креветок и т. д.). Аппарат обеспечивает надежную работу рыбообрабатывающих установок и может быть применен как на судах, так и на береговых предприятиях;

- мяса, мясного фарша;
- кашеобразной массы и продуктов обогащения;
- овощей (нашинкованный шпинат, брокколи и т. д.).

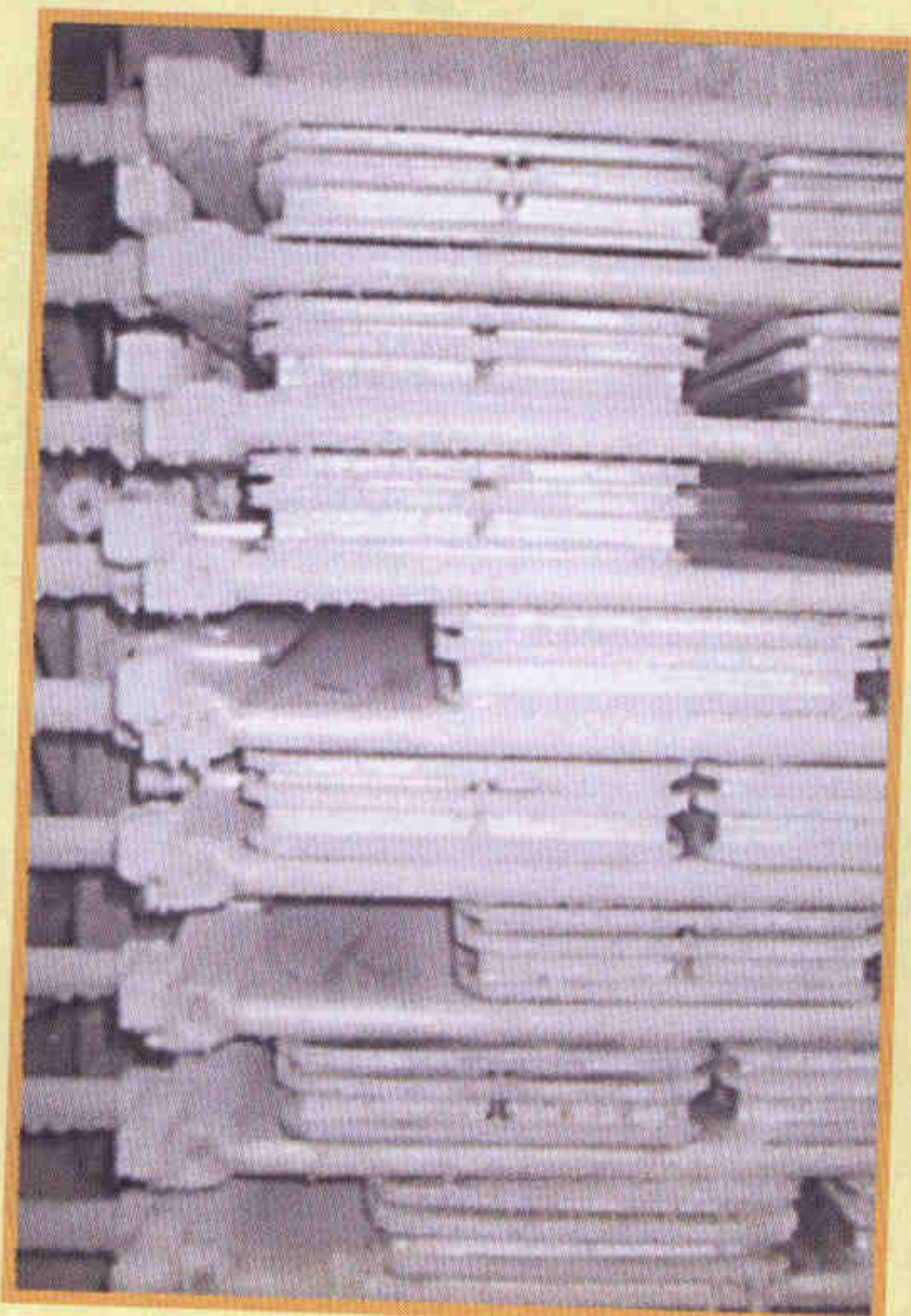
Система охлаждения

Нижняя секция включает двухступенчатый компрессорно-конденсаторный агрегат, укомплектованный устройствами автоматики и управления, электрическим распределительным щитом, защитными устройствами и т. д.

Конструкция аппарата обеспечивает малый расход электроэнергии.

Верхняя секция представляет собой сварную стальную раму из оцинкованной стали, выполненную из закрытых профилей, что обеспечивает беспроблемную чистку устройства. Девять морозильных плит образуют восемь отсеков. Все компоненты верхней секции размещены в закрытом корпусе, который изолирован многослойными влагонепроницаемыми плитами из ПВХ толщиной 30 мм.

Верхняя секция оборудована гидросистемой, обеспечивающей легкое перемещение плит и постоянный контакт между плитами (испарителями) и продуктами во время замораживания.



Технические характеристики скороморозильного аппарата

Тип	GPFP 2008 (головная модель)
Хладагент	R22/R404A
Производительность, т/сут (Суточная производительность рассчитана для 23 ч работы, 1 ч тратится на очистку и оттайку. Производительность зависит от разных факторов, в том числе от содержания воды, вида и размера продукта, удельной теплоты и т. д.)	6...10
Расход электроэнергии (общий), кВт	26,5 (R22) 28,4 (R404A)
Электропитание	Трехфазное, 380 В, 50 Гц
Защита	IP54
Тип конденсатора	Водяной (воздушный по желанию)
Габаритные размеры, мм:	
длина	2500 (2750 при воздушном конденсаторе)
ширина	1750
высота	2130
Масса (пустого аппарата), кг	2850
Размеры эффективно загруженной плиты, мм:	
длина	1610
ширина	1230
толщина	22
Загрузочное расстояние между плитами, мм:	
не менее	32
не более	80
Число плит	9
Число отделений	8
Материал:	
морозильные плиты	Штампованные из алюминиевого сплава (допускается контакт с пищевыми продуктами) Оцинкованная сталь PTFE с армированием
рама	
шланги	

Грассо Рефрижерейшн, ООО,
Grasso International, Представительство в Москве:
Семеновский вал, 6, строение 1, 105094, Россия, Москва
Телефон: (095) 787-20-11, 787-20-13, 787-20-14, 787-20-16. Факс: (095) 787-20-12
E-Mail: grasso@gea.ru. Адрес в Интернете: <http://www.grasso.nl>



СТРАТЕГИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ РОСТА

Производственно-техническая фирма (ПТФ) «Криотек» имеет более чем 10-летнюю историю развития. В настоящее время «Криотек» – многопрофильная фирма, обеспечивающая полный цикл производства машин и оборудования для замораживания и хранения продукции (пищевой, рыбной, мясомолочной) перерабатывающих отраслей, начиная от проектирования и изготовления отдельных комплектующих и кончая монтажом изделий, их испытанием в реальных условиях и гарантийным сервисным обслуживанием.

Комплексный характер производства обусловлен необходимостью охватить создание, поставку и доводку всей технологической цепочки, включающей следующие основные комплекты машин и оборудования:

- промышленные холодильные одно- и многокомпрессорные (до 8) компрессорно-конденсаторные фреоновые (R22, R404A) низко- и среднетемпературные агрегаты типов AgK и ApK различной холодопроизводительности на базе полугерметичных поршневых компрессоров BITZER и COPELAND, герметичных спиральных компрессоров COPELAND и винтовых компрессоров BITZER и COPELAND;
- скороморозильные аппараты и туннели флюидизационного, люлечного, ленточного, плиточного и тележечного типа производительностью 150...1000 кг/ч для замораживания в потоке холодного (до – 28 °C) воздуха пельменей, рыб-

ных и кондитерских полуфабрикатов, частей птицы, ягод, нарезанных овощей и грибов, овощных смесей, заправки мороженого;

- льдогенераторы производительностью 300...3500 кг/сут;
- водоохлаждающие установки холодопроизводительностью 7,2...31,4 кВт для охлаждения технической и минеральной воды, молока, соков и т.п.
- холодильные камеры, склады и терминалы объемом до 13000 м³ из трехслойных пенополиуретановых сэндвич-панелей производства EMS (Германия) с распашными и откатными дверями с различным приводом;
- щиты управления в виде шкафов с смонтированной в них электропусковой и коммутационной аппаратурой (напряжение сети переменного тока 380/220 В).

Фирма «Криотек» обеспечивает создание и функционирование всего технологического цикла производства: на входе – закупленное или изготовленное заказчиком сырье, на выходе – готовая к хранению и транспортировке продукция. Период безвозмездного гарантийного обслуживания – 12 мес.

Новые возможности у ПТФ «Криотек» возникли в 2002 г. в связи с увеличением производственных площадей, включающих заготовительное, механическое и сборочное производство, а также помещения для испытаний унифицированного и нестандартного холодильного оборудования и скороморо-

зильных аппаратов. Использование разнообразного высокопроизводительного зарубежного полуавтоматического оборудования и отечественных станков с широкими возможностями позволяет резко повысить качество выпускаемой продукции.

Одним из источников устойчивого экономического роста предприятия является накопленный специалистами фирмы запас знаний о конъюнктуре рынка сбыта, о возможностях холодильного оборудования, термодинамике процессов замораживания продуктов питания.

Ключевым элементом стратегии увеличения объема продаж ПТФ «Криотек» в 2004 г. по сравнению с 2003 г. на 12–16 % является повышение качества производственных и сборочно-монтажных работ и обеспечение надежности машин и оборудования.

В сентябре 2003 г. утвержден «План-график первоочередных работ по обеспечению качества выпускаемой продукции», вобравший в себя перечень необходимых мер в этой области. Эти работы связаны с оценкой и выявлением оптимальных условий и рабочих режимов пайки, влияющих на ее качество.

На производственных участках введен «Журнал выходного контроля выпускаемых агрегатов компрессорно-конденсаторных типов AgK и ApK», в котором на каждый агрегат имеются «Карты проверки агрегата».

Сборка и испытание агрегатов, обеспечивающие высокое

Отдельным важным направлением работ фирмы является ориентация на потребности определенного сегмента отечественного рынка или конкурен-

Свидетельством возросшего качества продукции, выпускаемой ПТФ «Криотек», является

Фирма «Криотек» поздравляет вас с Новым годом, желает добра и успехов во всех начинаниях!



тел./факс: 280-1446, 280-8201
www.kriotek.ru, e-mail: info@kriotek.ru
129110, г. Москва, ул. Каланчевская, д. 32/61

ИНСТРУМЕНТ



Политехформ-М

115304, г. Москва, ул. Луганская, д. 9
Телефоны: (095) 324-4205, 324-4265; факс: (095) 324-5205
E-mail: office@ptfm.ru; www.ptfm.ru

Одно из ведущих с 1992 года российских предприятий по разработке, производству, реализации и сервисному обслуживанию профессиональных многоканальных автоматизированных систем газового контроля и переносных сигнализаторов, профессиональных дозиметрических приборов, промышленной рентгеновской аппаратуры, приборов защиты человека от электромагнитных излучений.

Многоканальный газоанализатор-сигнализатор паров аммиака

СИГНАЛ-03А



Измерительный блок



Датчик в корпусе и без корпуса

Наши ведущие дилеры: Производственно-коммерческая фирма «ИКС», г. Смоленск, тел. (0812) 61-00-61; ООО «ЭКОПРИБОР», г. Москва, тел. 289-91-11; ООО «ЭДИСС», г. Москва, тел. 501-06-08; ООО «Промсервис», г. Пенза, тел. (8412) 33-00-48; ООО «Тонар», г. Краснодар, тел. (8612) 68-50-46.

Назначение: обнаружение паров аммиака в атмосферном воздухе сетью измерительных датчиков, передающих информацию на измерительный блок, сигнализирующий об аварийных концентрациях в контролируемых помещениях.

Маркировка взрывозащиты: измерительный блок — ExibIIB, датчик — 1ExibdIIBT3.

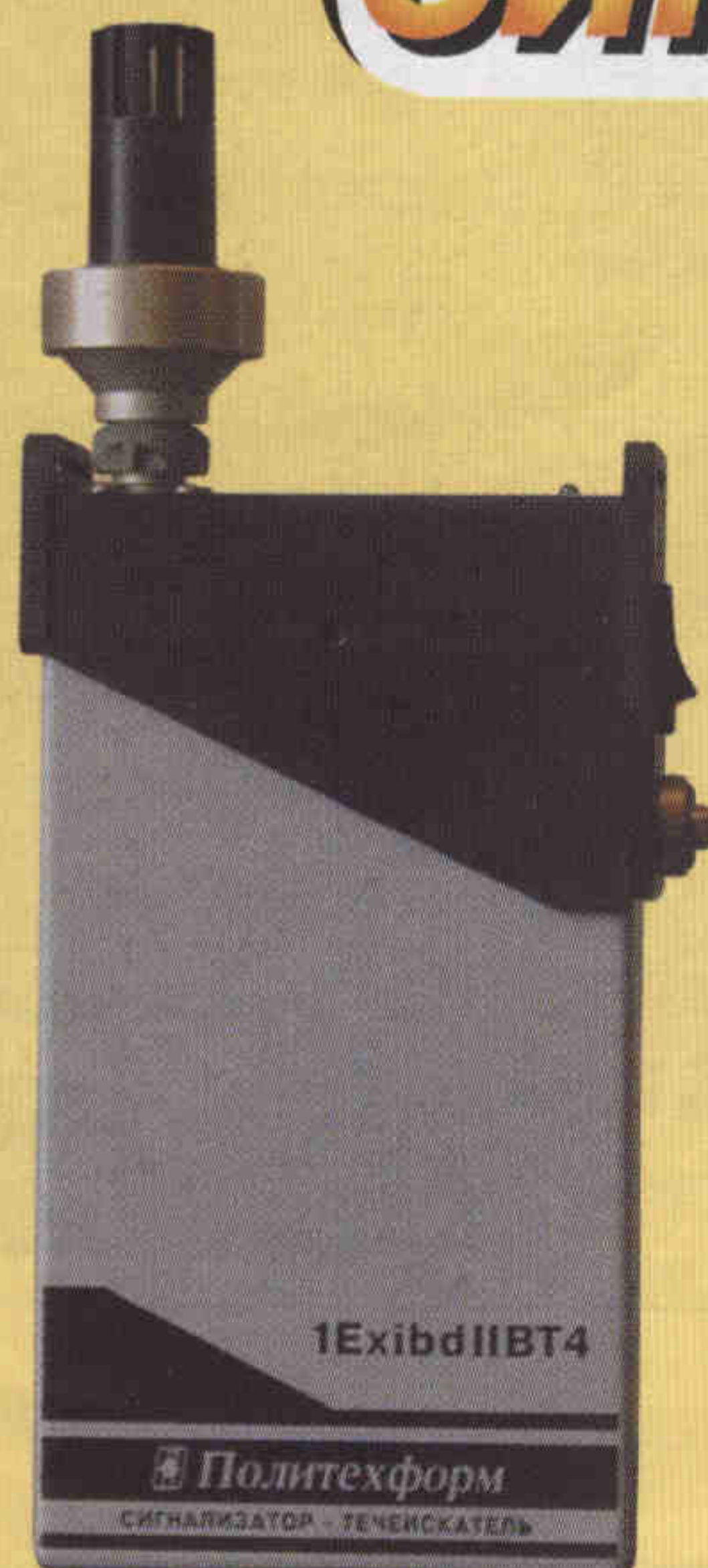
- От 1 до 4 каналов контроля концентрации различных газов в одном измерительном блоке.
- Соединение измерительного блока с датчиками по 3-проводной экранированной линии связи длиной до 500 м.
- Звуковая и световая сигнализация.
- Световая сигнализация обрыва датчика.
- Наличие до 3 фиксированных сигнальных пороговых устройств, включающих реле управления.
- Помехозащищенность.

Основные технические характеристики

Пределы измерения концентрации аммиака, мг/м ³	0...1500
Порог срабатывания аварийной сигнализации, мг/м ³	60
Пороги сигнализации, мг/м ³ :	
1-й уровень — предупредительный	20
2-й уровень — аварийный	60
3-й уровень — угрожающий	500
Основная погрешность в диапазоне концентрации аммиака от 20 до 500 мг/м ³ , %	25
Число датчиков, шт.	1...4
Время срабатывания сигнализации, с, не более	8
Максимальное расстояние между информационным блоком и выносными датчиками, м	200
Габаритные размеры, мм (масса, кг):	
информационного блока	100×218×240 (2,4)
датчика	92×128×48 (0,2)
Срок службы	Не менее 10 лет

Сигнализатор-течеискатель паров аммиака

СИГНАЛ-02А



1ExibdIIBT4

Политехформ
СИГНАЛИЗАТОР - ТЕЧЕИСКАТЕЛЬ

Назначение: Поиск, обнаружение и измерение паров аммиака в атмосферном воздухе и выдача аварийной сигнализации, предупреждающей об аварийной концентрации на контролируемых объектах.

Маркировка взрывозащиты: 1ExibdIIBT4

- Линейная светодиодная шкала сигнализатора.
- Линейная светодиодная шкала течеискателя.
- Наличие удлинительного кабеля для датчика от 6 до 20 м.
- Звуковая сигнализация.
- Высокая чувствительность и точность.
- Прочный металлический корпус.

Основные технические характеристики

Диапазон измерений для паров аммиака, мг/м ³ :	
режим сигнализатора	0...100
режим течеискателя	0...25
Порог срабатывания аварийной сигнализации для паров аммиака, мг/м ³	60
Предел допустимой относительной погрешности, %	20
Время срабатывания сигнализации, с, не более	10
Время прогрева сенсора, с, не более	100
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	0,7
Время непрерывной работы без перезарядки аккумуляторов, ч	9
Габаритные размеры, мм (масса, кг.)	194×92×36 (0,55)
Срок службы	Не менее 10 лет



Технический семинар фирмы «Эйркул»

С 18 по 20 ноября 2003 г. проходил 8-й технический семинар фирмы «Эйркул» на базе ее производственно-монтажного комплекса. Представители более 40 отечественных фирм имели возможность обсудить проблемы проектирования и эксплуатации холодильных систем и оборудования для них.

Собравшихся тепло приветствовал генеральный директор ООО «Эйркул» *Игорь Дмитриевич Абашкин*, выразивший надежду на то, что работа семинара окажется полезной и плодотворной.

С большим вниманием участники семинара выслушали выступление *Петера Лакенманна*, консультанта европейской ассоциации холодильной техники, который рассказал о своей многолетней практике проектирования, монтажа и эксплуатации холодильного оборудования.

Опытом фирмы «Эйркул» в области разработки и производства холодильных установок поделились технический директор фирмы «Эйркул» Ю.В. Семенов, главные инженеры А.П. Алексеев, И.В. Шмелев и начальник ПМК А.М. Росуховский.

Особый интерес участники проявили к сервисному центру и ре-

шаемым там проблемам диагностики и ремонта компрессорного оборудования.

В работе семинара приняли активное участие представители иностранных фирм, производящих холодильное и технологическое оборудование.

Обзор выпускаемых фирмой «Alfa Laval» воздушных теплообменных аппаратов был представлен *С.К. Григорьевым*. Рассмотрены были также особенности конструкции, выбора и эксплуатации коммерческой и индустриальной серий воздухоохладителей, проведена презентация новой версии программы Palladio по подбору воздухоохладителей, конденсаторов и охладителей жидкости. На



Генеральный директор ООО «Эйркул»
И.Д. АБАШКИН

многочисленные вопросы ответили директор фирмы «Альфа Лаваль Поток» *Т.Н. Астанина* и представитель «Air Product Center» (Италия) г-н *Максимилиано Даль Армеллина*.

Представитель фирмы «Interko» (Голландия) г-н *Тон ван Сантен* выступил с обзором технических решений в сфере проектирования, поставки и монтажа камер газации бананов последних поколений.

Ю.В. Терпеньянц и Д.В. Корнивец представили вниманию аудитории новинки, предлагаемые фирмой Bitzer (Германия) на рынке холодильных компрессоров. Докладчики остановились на программе выбора компрессоров и водяных конденсаторов, вопросах эксплуатации и обслуживания компрессоров, способах регулирования холодопроизводительности и охлаждения масла в винтовых компрессорах.

В ходе семинара участники смогли получить квалифицированные ответы на интересующие их вопросы и укрепить деловые контакты с фирмой «Эйркул».



II МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке», посвященная 300-летию Санкт-Петербурга

Конференция проходила с 12 по 14 ноября 2003 г. в Санкт-Петербургском государственном университете низкотемпературных и пищевых технологий (СПбГУНПТ). Организаторы конференции – Министерство образования Российской Федерации, СПб ГУН и ПТ, Международная академия холода (при поддержке Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга).

В работе конференции приняли участие ученые России, Украины, Белоруссии, Франции и Польши. С докладами выступили специалисты из Санкт-Петербурга, Москвы, Кемерово, Вологды, Могилева, Омска, Астрахани, Одессы, Новосибирска, Владивостока.

На заседаниях 12 секций рассматривались: проблемы производства и применения искусственного холода; системы кондиционирования воздуха и низкопотенциальной энергетики; вопросы теплофизики; пробле-

мы материаловедения и прочности при низких температурах; процессы и агрегаты пищевых производств; пищевые технологии и технологии хранения и консервирования; экономические вопросы и достижения в области образовательного процесса.

Основными направлениями обсуждения были энерго- и ресурсосбережение, повышение качества, надежности и безопасности оборудования.

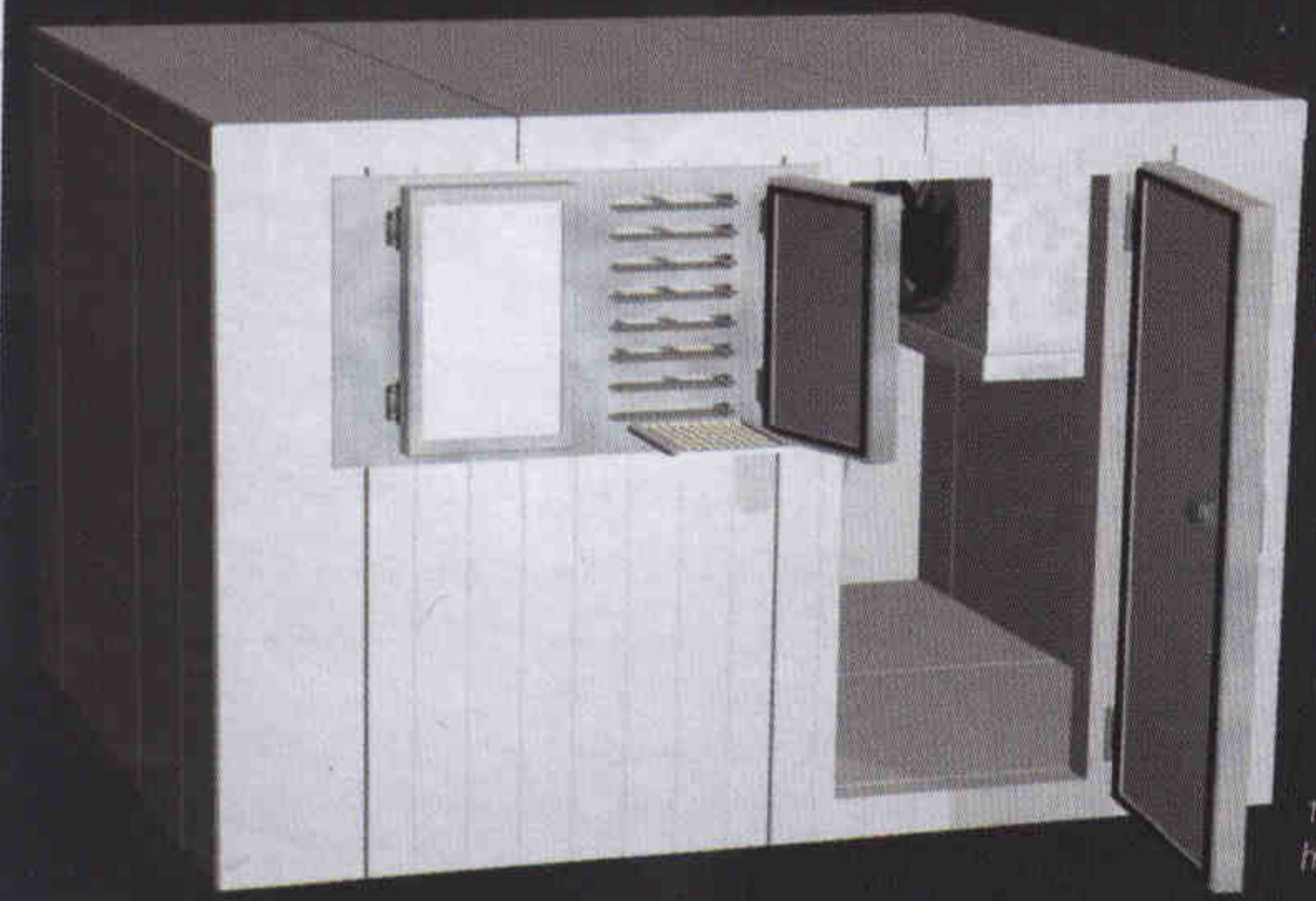
Рассматривались вопросы совершенствования компрессоров и детандеров, в том числе микрокомпрессорной техники, винтовых и спиральных компрессоров. Было уделено внимание изучению свойств рабочих веществ и материалов, повышению эффективности теплоиспользующих термотрансформаторов, тепло- и массообмену при изменениях агрегатного состояния веществ, а также новому направлению – пищевому материаловедению.

Значительная часть выступлений была посвящена проблемам пищевой и перерабатывающей промышленности и пищевого машиностроения. Были представлены доклады по тепло- и массообмену в аппаратах пищевых производств (включая исследования течения ньютоновских жидкостей), абразивной обработке пищевого сырья, по биотехнологии и повышению качества лечебно-профилактического и функционального питания, новым технологиям хранения овощей и фруктов, технологии пресноводных гидробионтов.

Помимо технических были затронуты и экономические вопросы, в частности эффективность инвестиций в пищевую промышленность, экологический менеджмент и малый бизнес.

Было уделено внимание внедрению информационных технологий в образовательный процесс и задачам обучения в области культурологии.

КАМЕРЬ ШОКОВОЙ ЗАМОРОЗКИ



мороженого пельменей полуфабрикатов

РЕМХОЛОД

т. (3822) 658385, ф. 658404
http://www.remholod.tomsk.ru
e-mail: rus@rus.tsk.ru

ОАО «Белгородский хладокомбинат»

продает комплект

технологического оборудования по производству сухого льда.

Производительность цеха 2,2 т в сутки. Оборудование находится в технически исправном состоянии.

Возможна продажа отдельных технологических узлов оборудования цеха сухого льда. Цена договорная.

С предложениями обращаться по адресу:

308013, г. Белгород, ул. Дзгоева, 1
ОАО «Белгородский хладокомбинат».
Факс (0722) 21-73-26
E-mail: hlado@bel.ru



«НАСОСЫ. КОМПРЕССОРЫ. АРМАТУРА».



Основной российский разработчик компрессоров для холо-



дильной техники и холодильных машин на их базе – «ВНИИхолодмаш-Холдинг» предлагал винтовые холодильные компрессоры ВБ-30 холодопроизводительностью 25 кВт ($t_o/t_k = 5/60\text{ }^{\circ}\text{C}$) и холодильную установку на их базе УХМ-1 для систем кондиционирования; компрессоры ВБ-50 холодопроизводительностью 120 кВт ($t_o/t_k = 5/35\text{ }^{\circ}\text{C}$) и 51 кВт ($t_o/t_k = -15/40\text{ }^{\circ}\text{C}$); холодильную машину СМКТ165 на базе винтового компрессора холодопроизводительностью 190 кВт для охлаждения жидких сред; винтовые компрессорные агрегаты А25 и А120 для холодильных машин и тепловых насосов; спиральный холодильный компрессор СК16 холодопроизводительностью 28 кВт ($t_o/t_k = 0/15\text{ }^{\circ}\text{C}$), а также автономный кондиционер К-25СМ и неавтономный с централизованной системой горячего и холодного водоснабжения КТН-1,6М.

Среди зарубежных фирм, представленных на выставке непосредственно либо через официальных дистрибьюторов, были такие известные производители воздушных и газовых компрессоров, как *Ingersoll-Rand*, *Atlas Copco*, *Boge Kompressoren GmbH*, *Gardner Denver Tamrotor Compressors*, *GHH-Rand*, *Compair*, *Kaeser Kompressoren GmbH* и др. Среди всего многообразия предлагавшихся компрессоров льви-

ную долю составляли компрес-
соры винтовые.

В секторе насосного оборудования для специалистов-холодильщиков интерес может представить экспозиция фирмы *Grundfos*, традиционного поставщика насосов для систем искусственного охлаждения и кондиционирования, а также продукция МНТЦ «Аверт» (циркуляционные насосы для систем кондиционирования), Омского насосного завода «Взлет» (центробежные моноблочные насосы для систем охлаждения), «Вило Рус» (насосы для систем кондиционирования производства группы *Wilo AG*) и др.

Новинкой форума стала выставка «Приводы и двигатели-2003». Вариаторы, преобразователи частоты, приводы с регулируемой частотой демонстрировали фирмы «Веспер Автоматика», «Приводная техника» и др.

Комплектующие для систем сжатого воздуха (холодильные и адсорбционные осушители, фильтры, индикаторы точки росы) были показаны компанией O.M.I (Италия).

Необходимо отметить также участие в форуме сертификацион-



ного центра «Настхол», осуществляющего сертификацию продукции машиностроения и проводящего экспертизы промышленной безопасности оборудования.

Форум «Насосы. Компрессоры. Арматура» становится традиционным. Для российских предприятий это уникальная возможность демонстрации своих достижений и обобщения опыта других фирм по производству и эксплуатации этого оборудования.

РАСЧЕТНЫЕ ПРОГРАММЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ КОНТ- РОЛЬ КАЧЕСТВА ХОЛОДИЛЬ- НЫХ СИСТЕМ

НЕБОЛЬШОЙ ПОРШНЕВОЙ КОМПРЕССОР БЕЗ СМАЗКИ, РАБОТАЮЩИЙ НА СО₂

НОВЫЙ КОМПРЕССОР НА CO₂

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГЕРМЕТИЧНЫХ ПОРШНЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ

ШУМ ОТ ОБРАТНОГО КЛАПАНА НА НАГНЕТАНИИ СПИРАЛЬНОГО КОМПРЕССОРА

ИСПЫТАНИЯ ПОЛУГЕРМЕТИЧНЫХ КОМПРЕССОРОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СО₂

СОЗДАНИЕ ГЕРМЕТИЧНОГО КОМПРЕССОРА ДЛЯ РАБОТЫ НА СО₂

ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА

*S.Imai, A.Oda, T.Ebara// Trans.
JSRAE, JP, 2001, vol. 18, № 3, 31–39
БМИХ, 2002, № 4, с. 55*

Дан обзор последних данных в области аккумуляции холода (CTES). Объясняется концепция CTES. Приведены примеры выравнивания электрической нагрузки с помощью CTES в разных странах мира. Определены различные типы CTES, и приведено сравнение их достоинств и недостатков.

Проанализировано приблизительно 140 статей по 5 направлениям: характеристики удачных систем; моделирование и контроль; аккумуляция холодной воды; статическая аккумуляция льда; динамическая аккумуляция льда. Даны предложения по дальнейшим исследованиям.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ НА ХОЛОДИЛЬНИКАХ

T. Ikeda // Refrigeration, JP, 2001, vol. 76, n. 888, 15–21
БМИХ, 2002, № 4, с. 80

Проводили исследования гипермаркета во Франции для выявления преимуществ и недостатков систем непосредственного охлаждения и охлаждения с промежуточным хладагентом.

*D. Clodic // Rev. Gen. Froid., FR.,
2001.09; vol.91, № 1016, 44–48
БМИХ, 2002, № 4, с. 80*

Показаны преимущества схемы с промежуточным хладоносителем, используемой для охлаждения прилавков-витрин с замороженными и охлажденными продуктами.

*Cold Link, ZA, 2001.05–06, vol. 14,
№ 3; 1–4*
БМИХ, 2002, № 4, с. 80

Представлены основные сведения по теплоотдаче человека и возможности обеспечения теплового баланса в различных условиях. Проанализированы возможности внешнего и внутреннего охлаждения или охлаждения с представлением одежды как пограничного слоя. Особое внимание уделяется удалению влаги и соответствующей структуре материала одежды. Дан обзор возможных технологических процессов охлаждения, а также обзор современных достижений в области топливных элементов и бата-

*P. Novak // Proc. Conf. therm. Prot.
Man hot hazard Cond., Ljubljana //
IIR/SITHOK, SI/FR, 2001.05.10–12,
146–163*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМНАТНОГО КОНДИЦИОНЕРА, РАБОТАЮЩЕГО НА R32, В РЕЖИМАХ ОХЛАЖДЕНИЯ И НАГРЕВА

Холодильный коэффициент, холодо- и теплопроизводительность и другие параметры были измерены как для R410A, так и для R32. Получены следующие результаты: холодопроизводительность на R32 выше, чем на R410A в связи с различием в перепадах давлений и характеристиках теплообмена; количество заправляемого R32 меньше, чем R410A. Анализировали также влияние различных факторов на холодильный коэффициент.

S. Taira, R. Yazima, S. Koyama //
Trans. JSRAE., JP, 2001, vol. 18, № 3,
145–152

УСТРОЙСТВА СОЗДАНИЯ КОМФОРТНОГО РЕЖИМА ДЛЯ СОЛДАТА

Устройство основано на оригинальном использовании гибких охлаждающих элементов, разработанных в Университете штата Иллинойс. Каждый из элементов содержит миниатюрную систему парокомпрессионного охлаждения, размещенную в жилете и близко прилегающую к телу для охлаждения за счет теплопроводности.

A.S. Patil, C. Bolton, K. Gardner //
Proc. Conf. therm. Prot. Man hot hazard.
Cond., Ljubljana / IIR SITHOK, SI,
FR, 2001.05.10–12;
9–13

БМИХ, 2002, № 4, с. 85

Список статей, опубликованных в журнале «Холодильная техника» в 2003 году

В список не вошли материалы, опубликованные в настоящем номере журнала.



Концепция долгосрочного развития в области искусственного охлаждения

ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ
Кокорин О. Я., Левин И. Е. Энергетические и экономические преимущества объединения автономных источников теплоснабжения зданий с источниками холодоснабжения систем кондиционирования воздуха

НАУКА И ТЕХНИКА
Живица В. И. Устройства для ввода жидкого аммиака в охладители с термопрессором

Баранник В. П., Маринюк Б. Т., Овчаренко В. С., Афонский В. П. Хладоносители нового поколения

Лаптев Ю. А., Цветков О. Б. Теплопроводность хладагента R401B. Эксперимент и обобщение

ГЕА ГРАССО
Новая разработка «Грассо» – система экономайзера для двухступенчатого сжатия

Грязнов Б. Т., Зинкин А. Н., Мамонова М. В., Прудников В. В., Стасенко В. П. Перспективные технологические методы повышения ресурса машин микрокриогенной техники

Фикийн К. А., Фикийн А. Г. Быстрое замораживание пищевых продуктов посредством гидрофлюидизации и перекачиваемых ледяных суспензий

КОМПАНИЯ «ИЗБА»
Ухов Б. С. Теплоизоляция для холодильных систем и систем кондиционирования воздуха

АЛЬФА ЛАВАЛЬ
Григорьев С. К. Новое техническое пособие от компании Альфа Лаваль

СЕРТИФИКАЦИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ
Сапожников В. Б. Технический комитет по стандартизации № 271 «Установки холодильные» при Госстандарте России

Продукция, прошедшая сертификацию в НП «СЦ Настхол» в декабре 2002 г. – январе 2003 г. и получившая разрешение Госгортехнадзора России на право применения во взрывопожароопасных производствах

ДЛЯ ПРАКТИКОВ
Шишов В. В., Фурсов Е. В. Многокомпрессорные холодильные агрегаты. Проблемы распределения масла

ПОЗДРАВЛЯЕМ С ЮБИЛЕЕМ!
Николаю Валентиновичу Романовскому 70 лет

ПРЕЗЕНТАЦИЯ
Знакомьтесь: новая Ассоциация «Зимний спорт»

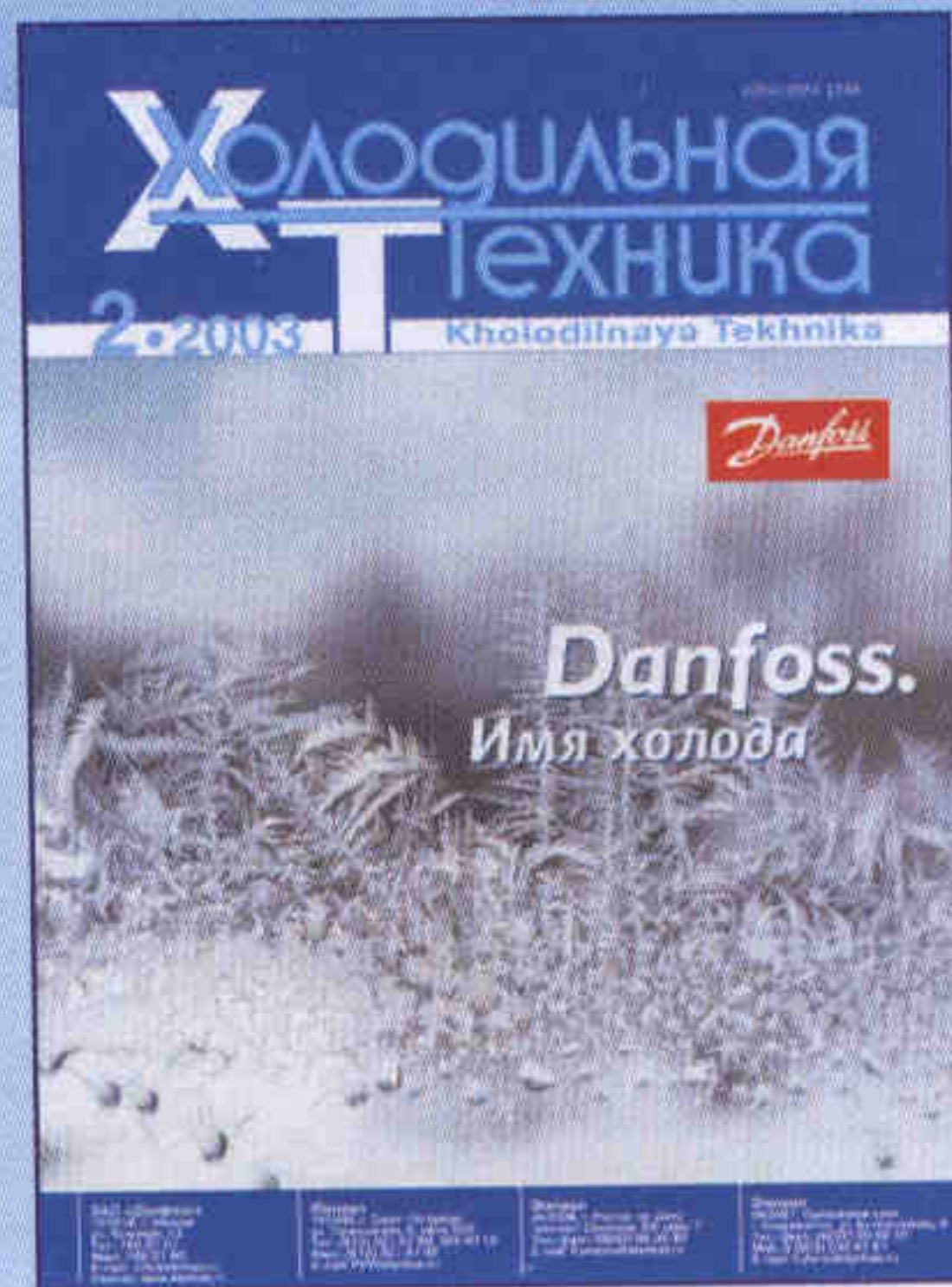
В МЕЖДУНАРОДНОЙ АКАДЕМИИ ХОЛОДА

Конкурсный прием в члены Международной академии холода

ЗАРУБЕЖНЫЕ НОВОСТИ
Коптелов К. А. Холодильные установки супермаркетов на природных хладагентах

В МЕЖДУНАРОДНОМ ИНСТИТУТЕ ХОЛОДА
Из Бюллетеня МИХ

Владимир Константинович Лемешко



НАУКА И ТЕХНИКА

БИТЦЕР
Ренц Г. Полугерметичные поршневые и винтовые компрессоры «Битцер» для каскадных холодильных установок на CO₂

Афанасьева И. А., Калнинь И. М., Смыслов В. И., Фадеков К. Н. Температурные режимы калориметрических испытаний малых герметичных холодильных компрессоров

ГЕА ГРАССО
Каскадная установка, работающая на CO₂/NH₃

Бабакин С. Б. Хладагент R404A (FX70) и ретрофит холодильных систем, работающих на R502

ФАБС
Ахметзянов М. Т. Плиточные скороморозильные аппараты

ДАНФОСС
Ангельчев А. Н. Компрессорное оборудование компании «Данфосс». Спиральные компрессоры

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

Кокорин О. Я., Дерипасов А. М. Новое оборудование для автономных децентрализованных систем кондиционирования воздуха

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Продукция, прошедшая сертификацию в НП «СЦ НАСТХОЛ» в январе – феврале 2003 г.

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Куликовская Л. В., Куликовский А. В. Пищевой листериоз – актуальная проблема производства и холодильного хранения продуктов питания

ДЛЯ ПРАКТИКОВ

Комаров В. И. Реконструкция холодильников с замороженными грунтами

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ

Продэкспо-2003

В МЕЖДУНАРОДНОМ ИНСТИТУТЕ ХОЛОДА

Из бюллетеня МИХ



ТРЕТИЙ СЪЕЗД МОРОЖЕНЩИКОВ РОССИИ

Выгодин В. А. Вместе к общей цели

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
Мир мороженого и холода - 2003

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
Цветков О. Б., Лаптев Ю. А. Природные хладагенты – альтернатива глобальному потеплению

Цветков О. Б. Глобальное потепление и холодильная альтернатива

Беляева О. В., Гребеньков А. Ж., Тимофеев Б. Д. Анализ холодильного цикла на природных хладагентах – заменителях R12, R13 и R22

НАУКА И ТЕХНИКА
Калнинь И. М., Эль Садик Хасан, Сиденков Д. В. Комплекс программ «HolCon» для расчета характеристик и оптимизации параметров систем теплохолодоснабжения

ГЕА ГРАССО
Одноступенчатые винтовые компрессорные агрегаты «Грассо»

Ануфриев М. Е. Методика определения уровня взрывоопасности компрессорного агрегата холодильной установки

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА КРИОТЕК
Технологическое кондиционирование для мясоперерабатывающих цехов

ДАНФОСС
Фетисов Ю. Ю. Преимущества использования преобразователей частоты АКД в холодильной технике

LU-VE
Новые мощные охладители жидкости производства фирмы LU-VE

TECHNOBLOCK
Ивлев В. И. Оборудование фирмы Technoblock для камер газации бананов

СПК «СНЕГ»
Агрегаты «Ледяная линия»

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ
Продукция, прошедшая сертификацию в НП «СЦ НАСТХОЛ» в феврале – марте 2003 г. и получившая разрешение Госгортехнадзора России на право применения во взрывопожароопасных производствах

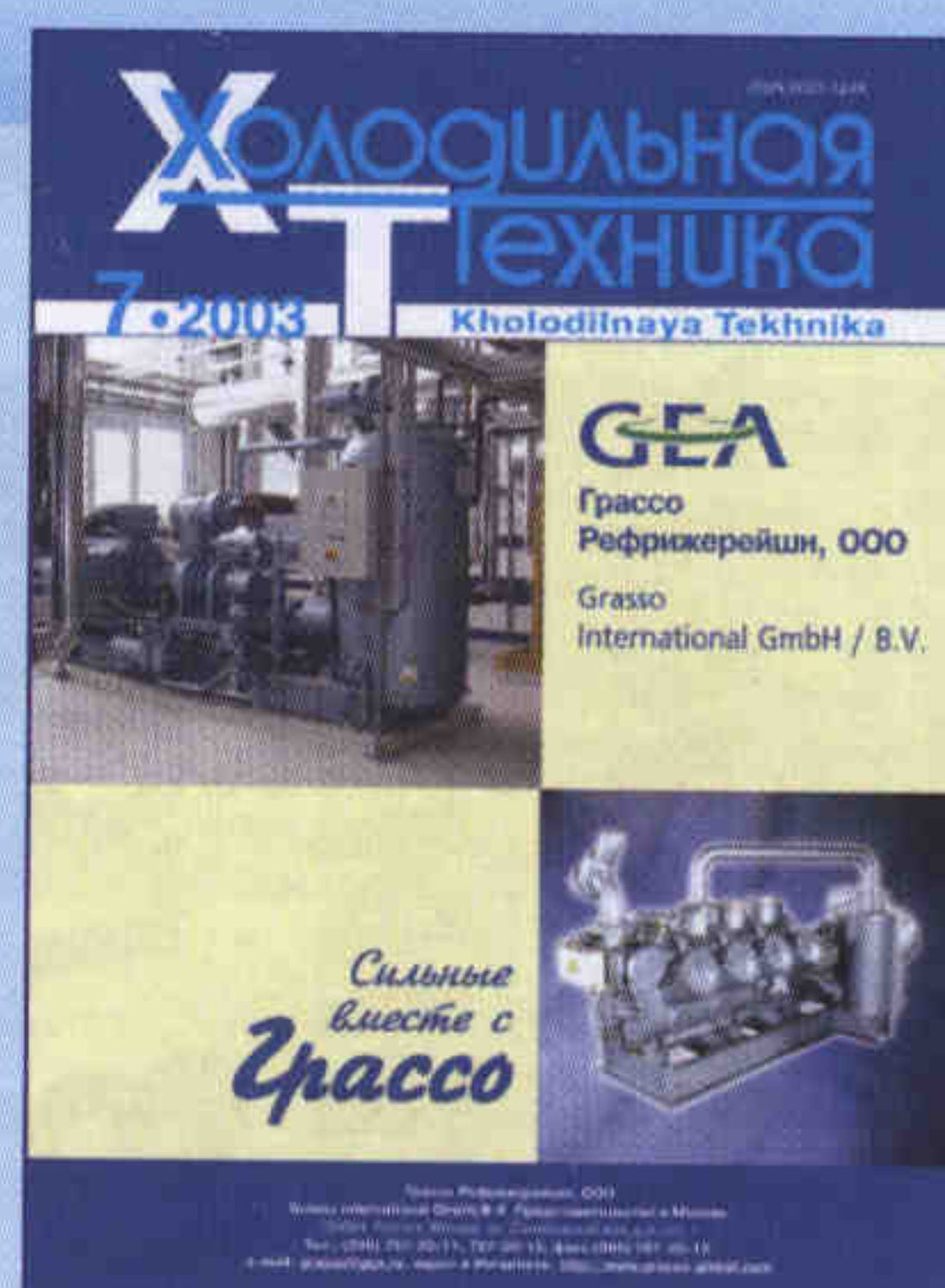
ДЛЯ ПРАКТИКОВ
Новожилов Ю. Н. Экономия электроэнергии при эксплуатации холодильных установок

В МЕЖДУНАРОДНОМ ИНСТИТУТЕ ХОЛОДА
Из Бюллетеня МИХ

ПАМЯТИ КОЛЛЕГ
Иван Григорьевич Аверьянов

Агзам Азизович Аюпов

Захар Иванович Кандауров



НАУКА И ТЕХНИКА

Гараев Я.Г. Формирование научной структуры и портфеля инновационных проектов организации

2

Бершицкий Б.М., Галежа В.Б., Сильман М.А., Ялимова Е.И. Аммиачные холодильные машины с малой заправкой хладагента

6

Титлов А.С. Альтернативная бытовая и торговая холодильная техника на базе водоаммиачных абсорбционно-диффузионных холодильных машин

9

ГЕА ГРАССО

Двухступенчатые винтовые компрессорные агрегаты "Грассо"

14

LU-VE CONTARDO

Драйкулеры и конденсаторы с системой водяного орошения "Water spray system"

18

БИТЦЕР

Технический семинар фирмы "Битцер" в Москве

20

ЙОРК Рефриджерейшн

Винтовые компрессорные агрегаты серии SAB 80

24

КРИОТЕК

Оборудование для быстрого замораживания полуфабрикатов

26

ФАБС

Ахметзянов М.Т. Плиточные скороморозильные аппараты

31

ФОРНЕЛ

Экологически безопасный антифриз "Экосол"

33

МУЛЬТИПЛАЗ

Ермишин Ю.М. Малогабаритный водоплазменный аппарат для пайки, пайкосварки "Мультиплаз-2500"

34

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Продукция, прошедшая сертификацию в НП "СЦ НАСТХОЛ" в марте-апреле 2003 г. и получившая разрешение Госгортехнадзора России на право применения во взрывопожароопасных производствах

37

ПОЗДРАВЛЯЕМ С ЮБИЛЕЕМ!

Борису Сергеевичу Бабакину 60 лет

38

В МЕЖДУНАРОДНОМ ИНСТИТУТЕ ХОЛОДА

Из Бюллетеня МИХ

39

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ

Heat & Vent 2003

42

ЗАРУБЕЖНЫЕ НОВОСТИ

Коптелов К.А. Холодильное хранение фруктов и овощей в Германии

45

ПОСВЯЩАЕТСЯ 10-летию ЮБИЛЕЮ МАХ

Десятое юбилейное Общее собрание Международной академии холода

2

Бараненко А.В.

Международная академия холода – уникальный сплав науки, техники и производства

3

Архаров А.М. Развитие криологии в Московском региональном отделении МАХ

6

Грезин А.К., Карелин П.К., Грязнов Б.Т. 10 лет на службе науке

13

Чумак И.Г. Украинское отделение МАХ: единство национальных и общепромышленных интересов

16

НАУКА И ТЕХНИКА

Эль Садик Хасан. Выбор оптимальных параметров системы теплохолодоснабжения жилого дома

18

ДАНФОСС:

10 лет в России

26

ГЕА ГРАССО

Холодильные машины для охлаждения жидкостей (чиллеры) «Грассо Интернэшнл»

30

ФАБС

Марков В.С., Лазарев А.Г. Особенности получения ледяной воды с использованием насыпных льдоаккумуляторов

33

КРИОТЕК

Скороморозильный туннель ТСТ

38

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Продукция, прошедшая сертификацию в НП «СЦ НАСТХОЛ» в апреле-мае 2003 г. и получившая разрешение Госгортехнадзора России на право применения во взрывопожароопасных производствах

44

НОРДВЭЙ

Янушкевич Д.В. Хладоносители Нордвэй – время современных технологий

46

Производство глазури для мороженого – комплексное решение

48

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

КЭРРИЕР

Холодильные машины 19XR Evergreen с центробежным компрессором

2

НАУКА И ТЕХНИКА

Гараев Я.Г. Оперативное управление реализацией научно-технических и инновационных проектов в отраслях АПК

4

Румянцев Ю.Д., Молтусинов Д.Н. Методика расчета компаундных холодильных установок

8

АЛЬФА ЛАВАЛЬ

Григорьев С.К., Матвеев А.В. Современные технологии модернизации холодильных систем на предприятиях пищевой промышленности с использованием теплообменного оборудования Альфа Лаваль

10

ГЕА ГРАССО

Холодильное оборудование для пивной, мясомолочной и химической промышленности

12

Баранник В.П., Маринюк Б.Т. Низкотемпературные экологически чистые хладоносители

14

КРИОТЕК

Льдогенераторы чешуйчатого льда Geneglase

18

ТЕРМОКУЛ

Елисеева Е.А., Чалый К.Ю. Группа компаний «Термокул» представляет: Новый взгляд на воздухоохладители Güntner

22

ФАБС

Марков В.С., Лазарев А.Г. Нижнекамская станция получения ледяной воды с насыпным льдоаккумулятором

24

ЭЙРКУЛ

Опыт эксплуатации системы мониторинга холодильного оборудования «m2» фирмы Danfoss

28

ФРИГОТЕХНИКА

Велюханов В.И., Коптелов К.А. Многокомпрессорные установки и холодильное оборудование фирмы «Фриготехника»

32

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Продукция, прошедшая сертификацию в НП «СЦ НАСТХОЛ» в мае 2003 г. и получившая разрешение Госгортехнадзора России на право применения продукции во взрывопожароопасных производствах

36

ДЛЯ ПРАКТИКОВ

Щербаков Р.З. Совершенствование турбокомпрессора АТКА-545-5000

38

ФОРНЕЛ

Свойства антифризов «Экосол»

39

В МЕЖДУНАРОДНОМ ИНСТИТУТЕ ХОЛОДА

Из Бюллетеня МИХ

40

ПАМЯТИ АЛЕКСЕЯ БОРИСОВИЧА ГРАЧЕВА

НОВЫЕ КНИГИ

42

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ

Еврохолод в рамках «Торгового форума-2003»

43

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

Кокорин О.Я., Комиссаров В.В. Энергосберегающие системы кондиционирования воздуха

2

НАУКА И ТЕХНИКА

Калнинь И.М., Васютин В.А., Лустовалов С.Б. Условия эффективного применения диоксида углерода в качестве рабочего вещества тепловых насосов

8

ГЕА ГРАССО

Аммиачные холодильные машины фирмы «Грассо» для пищевой, химической промышленности и систем промышленного кондиционирования

14

КРИОТЕК

Сравнительный анализ скороморозильных аппаратов

17

ЙОРК ИНТЕРНЭШНЛ

Системы охлаждения в пивоваренной промышленности Концепция фирмы «Йорк Интернэшнл»

24

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Продукция, прошедшая сертификацию в НП «СЦ НАСТХОЛ» в июне 2003 г. и получившая разрешение Госгортехнадзора России на право применения во взрывопожароопасных производствах

28

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Архаров А.М. О книге «Вечный двигатель прежде и теперь»

29

ДЛЯ ПРАКТИКОВ

Новожилов Ю.Н. Экономичное получение холода

31

ХРОНИКА

IX Международный симпозиум «Потребители-производители компрессоров и компрессорного оборудования-2003»

34

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ

SHK Moscow-2003

38

В МЕЖДУНАРОДНОМ ИНСТИТУТЕ ХОЛОДА

Из Бюллетеня МИХ

41

ПОЗДРАВЛЯЕМ С ЮБИЛЕЕМ!

Юрию Николаевичу Дубровину 50 лет

43

ЗАРУБЕЖНЫЕ НОВОСТИ

Коптелов К.А. Оптимальные режимы низкотемпературной обработки мяса и мясопродуктов на холодильниках Германии

45



НАУКА И ТЕХНИКА

Бродянский В.М. Перспективы использования низких температур окружающей среды в теплоэнергетике и холодильной технике

ДЗАНОТТИ

Котляр Л.С. 10 лет Представительству Zanotti S.p.A. в Российской Федерации

LU-VE

Арменизе Дж. 75 лет на мировом рынке

Сухомлинов И.Я., Головин М.В., Савельева И.Ю., Таганцев О.М. Выбор системы охлаждения встроенного высокочастотного электропривода холодильных центробежных компрессоров

ДАНФОСС

Контроллеры «Данфосс» нового поколения

HOWDEN

Компрессоры Howden на российском рынке

ТЕЛЕДООР

Камера и витрина: два в одном

ТЕРМОКУЛ

Батыгин М.И. Скороморозильные аппараты Frigoscandia

КРИОТЕК

Эффективные ограждающие конструкции холодильных камер из сэндвич-панелей

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Продукция, прошедшая сертификацию в НП «СЦ НАСТХОЛ» в июле 2003 г.

ПОЗДРАВЛЯЕМ С ЮБИЛЕЕМ!

Юрию Борисовичу Галеркину 70 лет

ПОЛЕЗНЫЙ ОПЫТ

Мачков И.Г. Модернизация холодильной установки Иркутского хладокомбината

В МЕЖДУНАРОДНОМ ИНСТИТУТЕ ХОЛОДА

Из Бюллетеня МИХ

XXI Международный конгресс по холоду

НАУКА И ТЕХНИКА

Кириллов Н.Г. Холодильные машины Стирлинга: особенности, области применения и тенденции развития отечественных технологий

ГЕА ГРАССО

Поршневые компрессоры фирмы Grasso

ХИМХОЛОДСЕРВИС

Сурков С.В., Товарас Н.В., Хоменко С.В., Лобов О.В. Новый блок комплексной автоматики ПУМ-2000

LEDERLE-HERMETIC

Герметичные центробежные насосы компании HERMETIC-Pumpen GmbH

КРИОТЕК

Жемойдо С.В. Комплексная автоматизация холодильных установок с применением компьютерных мониторинговых систем

ЙОРК ИНТЕРНЭШНЛ

Центральные кондиционеры и приточно-вытяжные установки York

ЭЙРКУЛ

Тепловые насосы

ФАБС

Ахметзянов М.Т., Лазарев А.Г. Холодильные установки с промежуточным хладоносителем

ТЕРМОКУЛ

Термокул представляет: ADAP-KOOL – надежный помощник в эксплуатации холодильного оборудования

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Продукция, прошедшая сертификацию в НП «СЦ НАСТХОЛ» в августе 2003 г.

ДЛЯ ПРАКТИКОВ

Бабакин Б.С., Выгодин В.А., Плешанов С.А. Основные возможные неисправности спиральных компрессоров

МУЛЬТИПЛАЗ

Многофункциональный малогабаритный плазменный аппарат для пайки, пайкосварки, сварки и резки

ПОЗДРАВЛЯЕМ С ЮБИЛЕЕМ!

Владимиру Яковлевичу Янюку 70 лет

В МЕЖДУНАРОДНОМ ИНСТИТУТЕ ХОЛОДА

Из Бюллетеня МИХ

2 КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

КЭРРИЕР

Холодильные машины Aquasnap

НАУКА И ТЕХНИКА

Кириллов Н.Г. Холод и системы бездренажного хранения нефтепродуктов

ЙОРК

Новая холодильная машина YAES

ГЕА ГРАССО

Аммиачный осушитель «Грассо»

БИТЦЕР

Технические семинары «Битцер» в Москве в сентябре 2003 г.

ФАБС

Ахметзянов М.Т., Лазарев А.Г. Холодильные установки с промежуточным хладоносителем

Улитенко А.И., Прадед В.В. Компактная система охлаждения мощных газовых лазеров

АЛЬФА ЛАВАЛЬ

Григорьев С.К. ALFA NOVA – революционная технология Альфа Лаваль в области теплообмена

ПОРККА

Фирма «Поркка»: 10 лет на рынке России

КОМПАНИЯ «ИЗБА»

Ухов Б.С. Законодательные основы применения теплоизоляционных материалов в холодильной технике

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Сапожников В.Б. Федеральный закон о техническом регулировании и его применение в холодильной технике

Продукция, прошедшая сертификацию в НП «СЦ НАСТХОЛ» в сентябре 2003 г. и получившая разрешение Госгортехнадзора России на право применения во взрывопожароопасных производствах

Продукция, прошедшая сертификацию в НП «СЦ НАСТХОЛ» в августе 2003 г.

ЗАРУБЕЖНЫЕ НОВОСТИ

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Шавра В.М. Полезная книга

В МЕЖДУНАРОДНОМ ИНСТИТУТЕ ХОЛОДА

Из Бюллетеня МИХ

Конференции Международного института холода и другие конференции по тематике МИХ в 2004 г.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ

Пискунов В.В. «Российский Международный Автосалон - 2003»

«Агропродмаш - 2003»

БИТЦЕР

Винтовым компрессорам фирмы «Битцер» 20 лет

НАУКА И ТЕХНИКА

Кириллов Н.Г. Холодильные машины Стирлинга – патентные исследования и научно-технический прогноз тенденций развития до 2010 г.

ГЕА ГРАССО

Грассо Рефрижерейшн, ООО: холодильные установки, оригинальные запчасти и фирменный сервис для оборудования фирмы Грассо

Улитенко А.И., Прадед В.В., Пушкин В.А. Автономная система охлаждения мощных ионных лазеров

КРИОТЕК

Кузнецов И.А. Перспективы развития технологии хладагентов

ФАБС

Ахметзянов М.Т. Холодоснабжение Петелинской птицефабрики

ЙОРК

York – поставщик готовых технических решений

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Продукция, прошедшая сертификацию в НП «СЦ НАСТХОЛ» в октябре 2003 г. и получившая разрешение Госгортехнадзора России на право применения во взрывопожароопасных производствах

ДЛЯ ПРАКТИКОВ

Кузнецов Б.А., Гончарова Г.Ю., Леппянен Х. «Ледоварение»: физика процесса и практика

ХРОНИКА

Союзхолодпром станет Российским

Мингажева Т.П. Семинар по проблемам искусственных катков

ИКК-2003 ГЛАЗАМИ РОССИЙСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

В МЕЖДУНАРОДНОМ ИНСТИТУТЕ ХОЛОДА

Из Бюллетеня МИХ



Издательство Холодильная техника



Выпускает журналы:

«ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА» — основан в 1912 г. под названием «Холодильное дело». Единственный в России и странах СНГ головной научно-технический и информационный журнал в области производства и использования искусственного холода во всех отраслях промышленности, в сельском хозяйстве, торговле, общественном питании, на транспорте, в быту, медицине, кондиционировании воздуха. Более 90 лет журнал является первоисточником информации об отечественных и мировых достижениях в области холодильной, криогенной техники и технологий.

«Kholodilnaya Tekhnika» — published since 1912 under the title «Kholodilnoye Delo». The only in Russia and countries of CIS leading scientific-technical and information magazine in the sphere of the production and use of artificial refrigeration in all the field of industries, in agriculture, trade, food service, transport, in private life, medicine, air conditioning. More than 90 years the magazine is the primary source about home and world advances in low temperature technique and technology.

«ПРОИЗВОДСТВО И РЕАЛИЗАЦИЯ МОРОЖЕНОГО И БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫХ ПРОДУКТОВ» — издается с 1999 г. Всероссийский основной информационно-практический журнал о современных технологиях, оборудовании, сырье, ингредиентах, упаковочных и вспомогательных материалах для производства, транспортировки, хранения, реализации мороженого и быстрозамороженных продуктов. Предназначен для всех, кто посвятил себя этой области деятельности.

«Production and sales of ice-cream and quick-frozen foods» — published since 1999. Russian basis information and practical magazine about modern technologies, equipment, raw materials, ingredients, packaging and auxiliary materials for production, transportation, storage, distribution of ice-cream and quick-frozen foods. It is designed for those who devoted themselves to this field of activities.

«ВЕСТИК МЕЖДУНАРОДНОЙ АКАДЕМИИ ХОЛОДА» — издается с 1998 г. Международный научно-теоретический журнал о научно-технических разработках в области холодильной и криогенной техники, кондиционирования воздуха, технологий пищевых производств.

«Bulletin of International Academy of Refrigeration» — published since 1998. International scientific and theoretical magazine about new developments in refrigerating and cryogenic engineering, air conditioning and food technologies.

УВАЖАЕМЫЕ РЕКЛАМОДАТЕЛИ!

Ваша реклама в наших журналах — самый кратчайший и надежный путь на российский холодильный рынок! Цены на размещение рекламы на обложке и внутренних страницах журнала договорные! Постоянные рекламодатели могут рассчитывать на приличные скидки. Справки об условиях размещения рекламы можно получить по тел./факсу: (095) 207-23-96 E-mail: holodteh@ropnet.ru

DEAR ADVERTISERS,
Your advertisement in our magazines is the shortest and most reliable way to Russian refrigeration market!

Подписка на 2004 год

«Холодильная техника» (ХТ)
Стоимость подписки на год — 1800 р., одного номера — 150 р.
«Вестник Международной академии холода» (Вестник МАХ)
Стоимость подписки на год — 600 р., одного номера — 150 р.
«Производство и реализация мороженого и быстрозамороженных продуктов» (МБП)
Стоимость подписки на год — 900 р., одного номера — 150 р.

Все три журнала распространяются в России, других странах СНГ и за рубежом. Подписку можно оформить с любого номера и на любой срок во всех почтовых отделениях связи России и стран СНГ

	по каталогу «Газеты и журналы» Агентства «Роспечать»		по объединенному каталогу «Подписка-2003» «Пресса России» Том. 1. АПР	
	Индексы		Индексы	
	на полугодие	на год	на полугодие	на год
ХТ	71048 (6 номеров)	71656 (12 номеров)	27918	
МАХ	48551 (2 номера)	79889 (4 номера)	87324	
МБП	79143 (3 номера)	79890 (6 номеров)	27917	

Вниманию подписчиков в государствах, входивших ранее в состав СССР!

Теперь Вы можете оформить подписку за национальную валюту в отделениях связи (пунктах приема подписки)

- по «Каталогу АПР» (раздел «Российские журналы») в Азербайджане, Армении, Грузии, Казахстане, Киргизии, Молдове, Приднестровье, Туркмении;
- по местным каталогам (раздел «Российские журналы») в Беларуси, Латвии, Литве, Узбекистане, Украине.

Подписку на наши журналы можно оформить через Internet. Двери интернет-магазина «Пресса» открыты 24 часа в сутки.

Адрес интернет-магазина «Пресса»:
<http://pressa.apr.ru>

Подписку можно также оформить непосредственно в редакции. Для этого необходимо прислать заявку на подписку по тел./факсу: (095) 207-23-96.

ВНИМАНИЕ! НАШ НОВЫЙ АДРЕС!

Россия, 107045, Москва, Уланский пер., д.21, стр.2, оф.1
Тел.: (095) 207-23-96
E-mail: holodteh@ropnet.ru
<http://www.holodteh.ru>

Журналы распространяются

- По подписке — в России, других странах СНГ и за рубежом.
- Доставляются в Администрацию Президента, Государственную Думу, правительственные органы России и Москвы, крупные отечественные и зарубежные акционерные общества, фирмы-производители и потребители холодильной техники, представляющие все отрасли промышленности, сельское хозяйство, оптовую и розничную торговлю, холодильный транспорт, сервис и т. д.
- Рассылается на конгрессы, конференции, симпозиумы, совещания, семинары, выставки.
- По обмену с авторитетными зарубежными специализированными журналами в области холодильной техники и кондиционирования воздуха, Бюллетенем Международного института холода и др.

The magazines distributed:

- On a subscription basis — in Russia, countries of CIS, foreign countries
- Delivered — to the State and Governments departments, big home and foreign stock companies and companies — manufacturers of refrigerating equipment and its consumers, representing all industries
- On exchange basis — with authorized foreign specialized magazines in refrigeration
- Distributed — during Congresses, conferences, symposia, seminars, exhibitions