

Альтернативная бытовая и торговая холодильная техника на базе водоаммиачных абсорбционно-диффузионных холодильных машин*

Канд. техн. наук **А.С.ТИТЛОВ**,

Одесская национальная академия пищевых технологий (ОНАПТ)

Проблемы перехода на экологически безопасные хладагенты (низкая энергетическая эффективность экологически безопасных хладагентов; потребность в новых синтетических маслах; недостаточный профессиональный уровень обслуживающего персонала) заставляют разработчиков бытовой и торговой холодильной техники обратить внимание на холодильные аппараты с абсорбционно-диффузионными холодильными машинами (АДХМ).

Рабочее вещество АДХМ – водоммачный раствор с добавлением инертного газа (водорода, гелия или их смеси) – абсолютно экологически безопасно, т. е. имеет нулевые значения потенциала разрушения озонового слоя и потенциала глобального потепления.

Холодильные аппараты с АДХМ имеют ряд уникальных качеств:

- бесшумность, высокая надежность и длительный ресурс, отсутствие вибрации, магнитных и электрических полей при эксплуатации;
- допустимость применения в одном аппарате нескольких различных источников тепловой энергии: электрической, теплоты сгорания органического топлива, солнечной, выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания, «горячего» потока воздуха вихревой трубы, теплонагруженных элементов радиоэлектронной аппаратуры и т. д.

К достоинствам АДХМ следует отнести также наименьшую стоимость среди существующих типов бытового холодильного оборудования, что во многих случаях и определяет их популярность у потребителей.

АДХМ незаменимы в мини-холодильниках, встраиваемых и транспортных моделях холодильников холодопроизводительностью не выше 20 Вт, когда нецелесообразно использовать компрессионные холодильные машины.

Холодильные аппараты с АДХМ.

* Статья публикуется по докладу автора на Международной научно-технической конференции «Природные хладагенты – альтернатива глобальному потеплению» (см. ХТ № 3/2003).

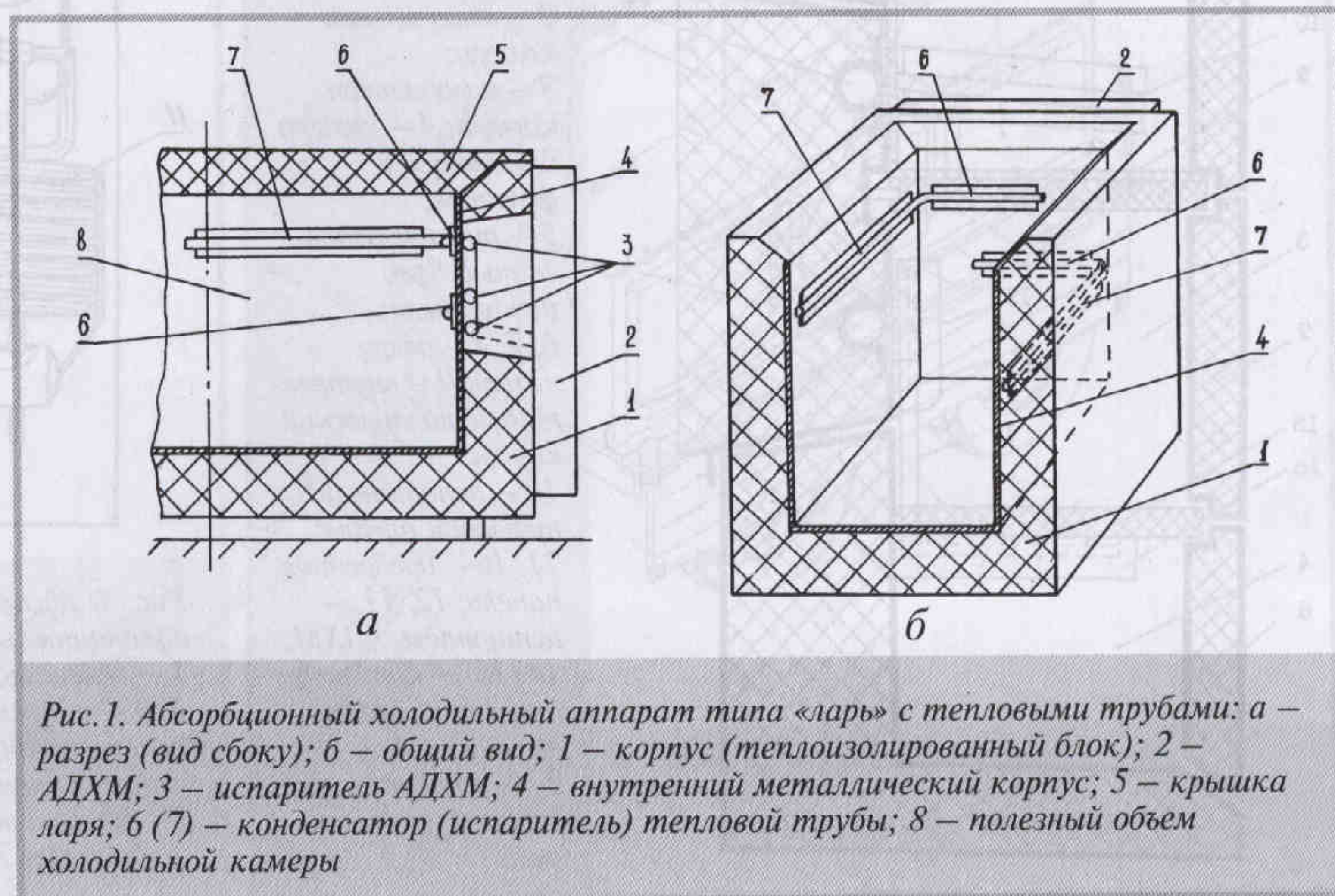
In the article are described the advantages of absorption type domestic refrigeration apparatuses where modern technical and technological solutions are used: positions of the evaporator outside the refrigerating compartment, use of heat gains on the basis of evaporator-condensation systems and cold-accumulating materials, use of systems of automatic controls.

соответствующим компрессионным аналогам (в первую очередь за счет применения электронных систем управления).

Поэтому актуальными становятся задачи расширения ассортимента моделей бытовой и торговой абсорбционной холодильной техники.

Начиная с 1990 г. усилия ученых ОНАПТ и специалистов Васильковского завода холодильников направлены на создание новых образцов абсорбционной холодильной техники различного функционального назначения. При ее создании использовались прогрессивные технические и технологические решения:

- размещение испарителя съемной АДХМ в вертикальной плоскости



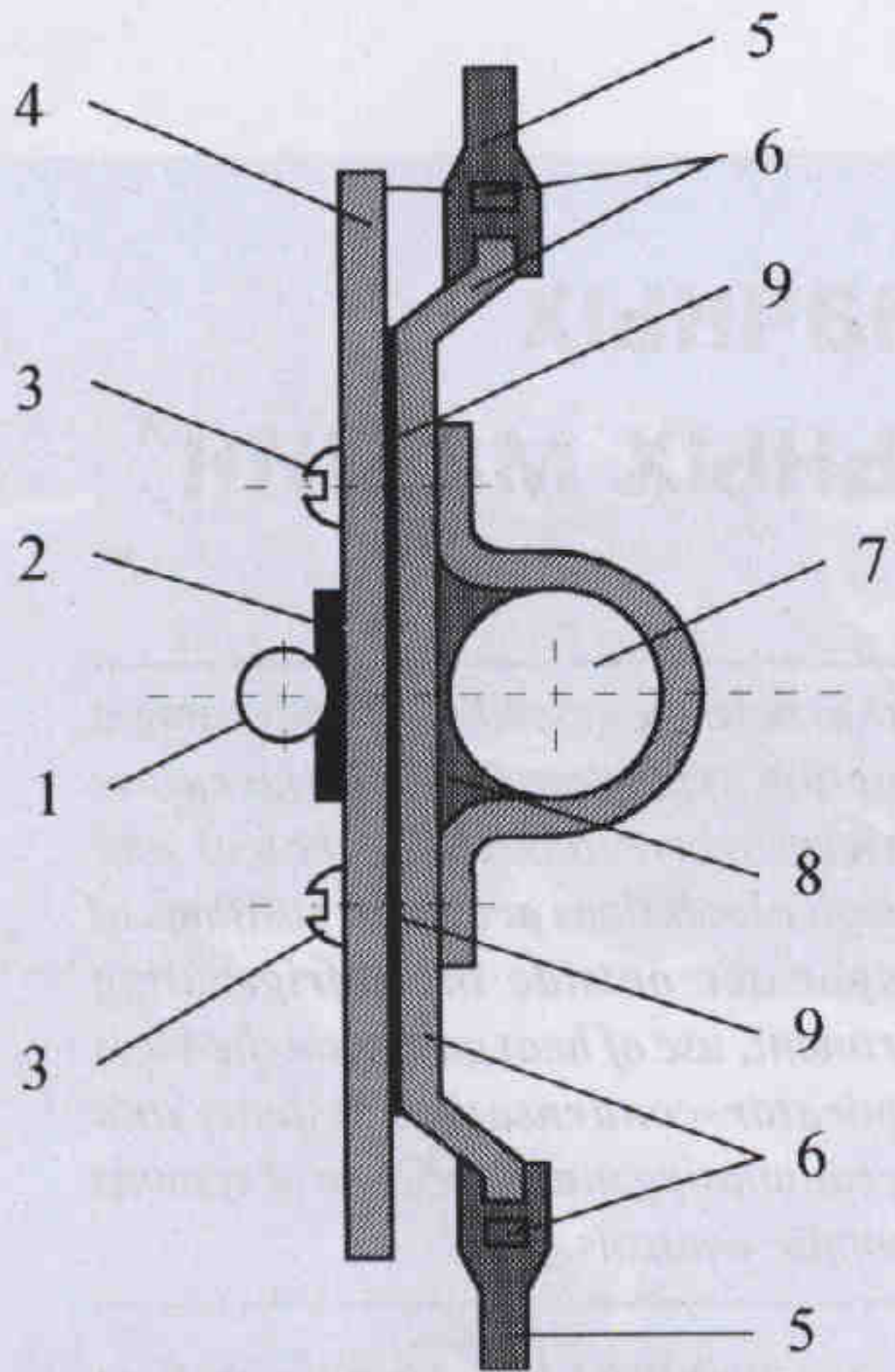


Рис. 2. Зона тепловой связи испарителя АДХМ [1] с тепловой трубой:

1 – конденсатор тепловой трубы; 2 – подложка конденсатора тепловой трубы; 3 – резьбовые крепления; 4 – внутренний металлический корпус холодильной камеры; 5 – пластиковый корпус теплоизолированного блока; 6 – металлическая панель; 7 – испаритель АДХМ; 8 – сжатый ВПЯМ; 9 – слой теплопроводной пасты

1 — конденсатор тепловой трубы; 2 — подложка конденсатора тепловой трубы; 3 — резьбовые крепления; 4 — внутренний металлический корпус холодильной камеры; 5 — пластиковый корпус теплоизолированного блока; 6 — металлическая панель; 7 — испаритель АДХМ; 8 — сжатый ВПЯМ; 9 — слой теплопроводной пасты

в теплогидроизолированном блоке за пределами холодильной камеры [2];

➤ создание дополнительных теплопритоков к испарителю АДХМ с помощью тепловых труб (рис. 1) и одно- и двухфазных термосифонов[10];

- применение высокопористого ячеистого материала (ВПЯМ) на основе керамики в качестве теплоизоляции генераторного узла АДХМ [9];

➤ использование пластичного ВПЯМ на основе меди для снижения контактного термического сопротивления в зоне тепловой связи испарителя АДХМ и холодильной камеры [3] (рис. 2);

- применение холодоаккумулирующих материалов [8];

- использование энергосберегающих способов управления [1].

Результатом разработок стали оригинальные модели бытовой и торговой техники абсорбционного типа. Прежде всего это трехкамерные холодильники, включающие низкотемпературное отделение (морозильную камеру), холодильную камеру и камеру хранения овощей и фруктов ($10...12^{\circ}\text{C}$) (рис. 3) или низкотемпературное отделение (морозильную

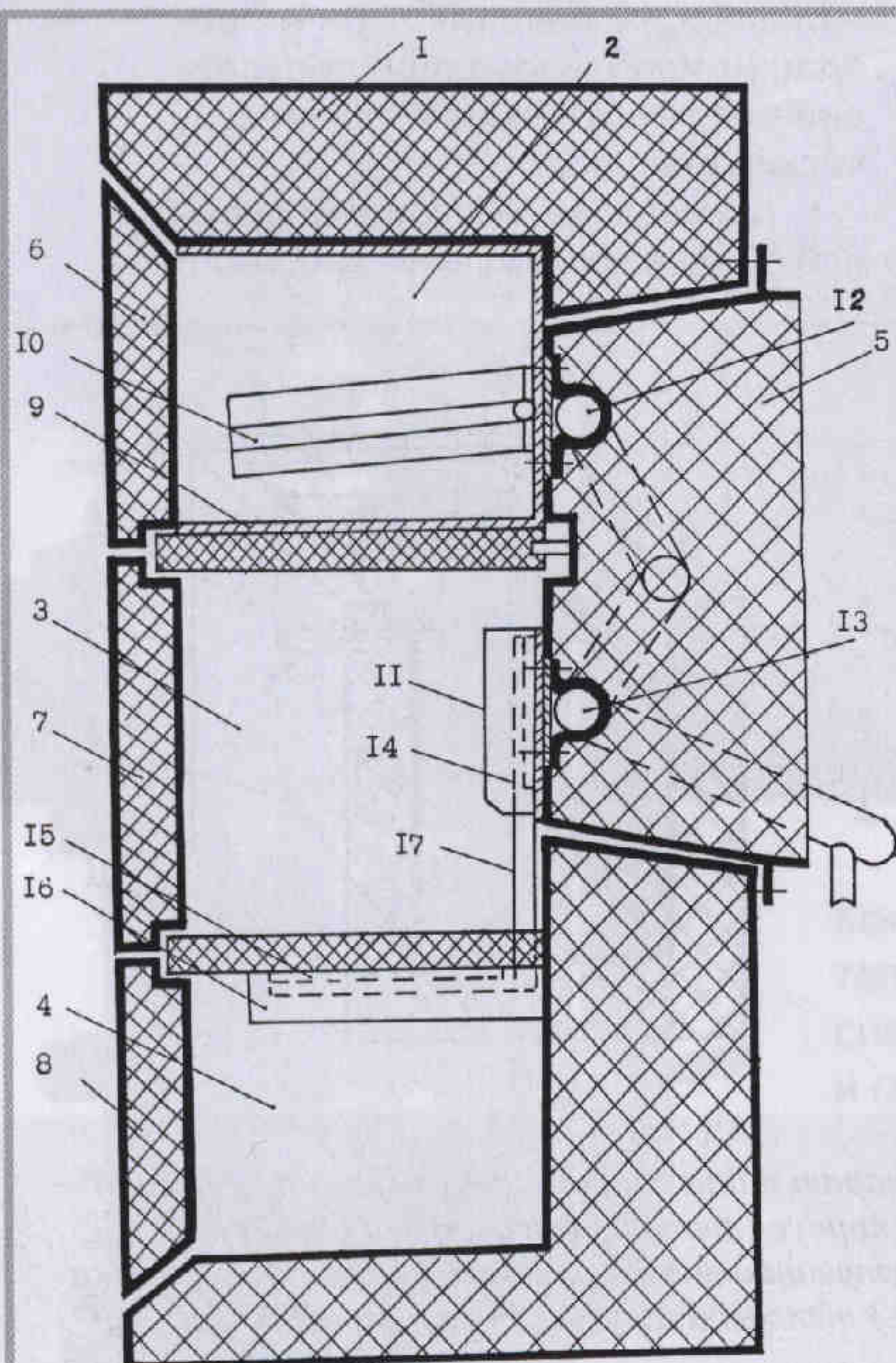


Рис. 3.
Трехкамерный абсорбционный холодильник:
1 — корпус;
2 — морозильная камера;
3 — холодильная камера; 4 — камера для овощей и фруктов;
5 — теплоизолированный блок испарителя;
6, 7, 8 — двери камер; 9 — внутренний металлический корпус;
10 — испаритель тепловой трубы;
11, 16 — оребренная панель; 12, 13, — испаритель АДХМ; 14 (15) — конденсатор (испаритель) термосифона; 17 — транспортный участок термосифона

Рис. 3.
Трехкамерный абсорбционный холодильник:
1 — корпус;
2 — морозильная камера;
3 — холодильная камера; 4 — камера для овощей и фруктов;
5 — теплоизолированный блок испарителя;
6, 7, 8 — двери камер; 9 — внутренний металлический корпус;
10 — испаритель тепловой трубы;
11, 16 — оребренная панель; 12, 13, — испаритель АДХМ; 14 (15) — конденсатор (испаритель) термосифона; 17 — транспортный участок термосифона

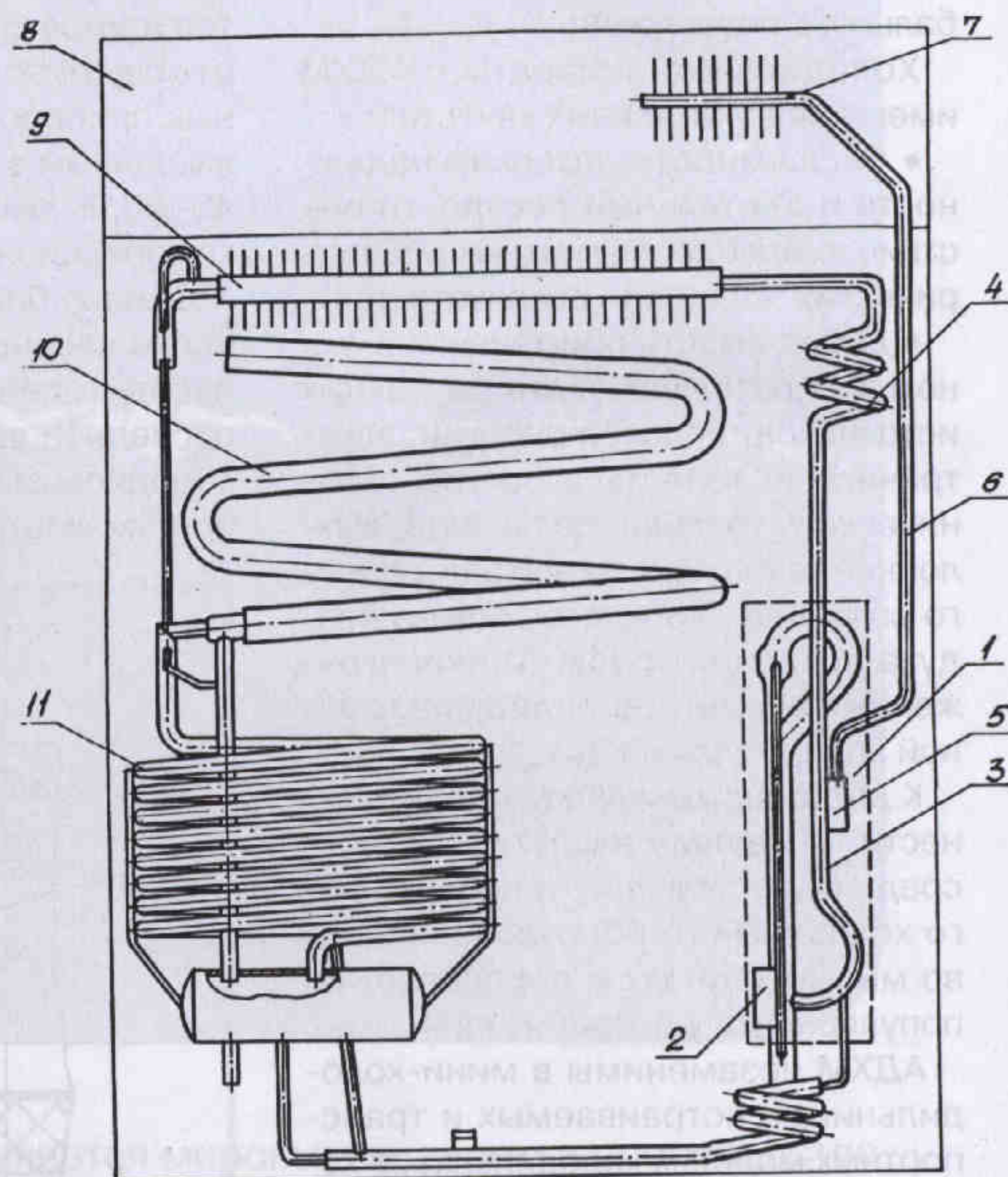


Рис. 4. Абсорбционный холодильный аппарат с дополнительной нагревательной камерой:
1 — генераторный узел АДХМ; 2 — электронагреватель;
3, 4 — подъемный участок дефлегматора; 5, 6, 7 — испарительный, транспортный и конденсационный участки двухфазного испарительного термосифона;
8 — нагревательная камера; 9, 10, 11 — конденсатор, испаритель и абсорбер АДХМ

Рис. 4. Абсорбционный холодильный аппарат с дополнительной нагревательной камерой:
1 — генераторный узел АДХМ; 2 — электронагреватель;
3, 4 — подъемный участок дефлегматора; 5, 6, 7 —
испарительный, транспортный и конденсационный
участки двухфазного испарительного термосифона;
8 — нагревательная камера; 9, 10, 11 — конденсатор,
испаритель и абсорбер АДХМ

• мини-холодильники и мини-бары типа «Киев» АШ-40.

Наибольшей популярностью у потребителей пользуется однокамерный абсорбционный холодильник «Киев-410» АШ-160 с увеличенной (до 30 %) морозильной камерой на температуры не выше -18°C (***) и с «плачущим» испарителем (рис.5).

На основе низкотемпературных камер типа «ларь» (модель «Стugna» АМЛ-180) разработаны мобильные системы холодильного хранения продукции:

- транспортные холодильники;
- мобильные установки для первичной холодильной обработки продукции прудового и речного рыбоводства (рис. 6) [6].

Следует отметить, что благодаря размещению испарителя АДХМ в вертикальной плоскости все новые модели нетребовательны к ориентации в пространстве, и многие из них с успехом используются на транспорте.

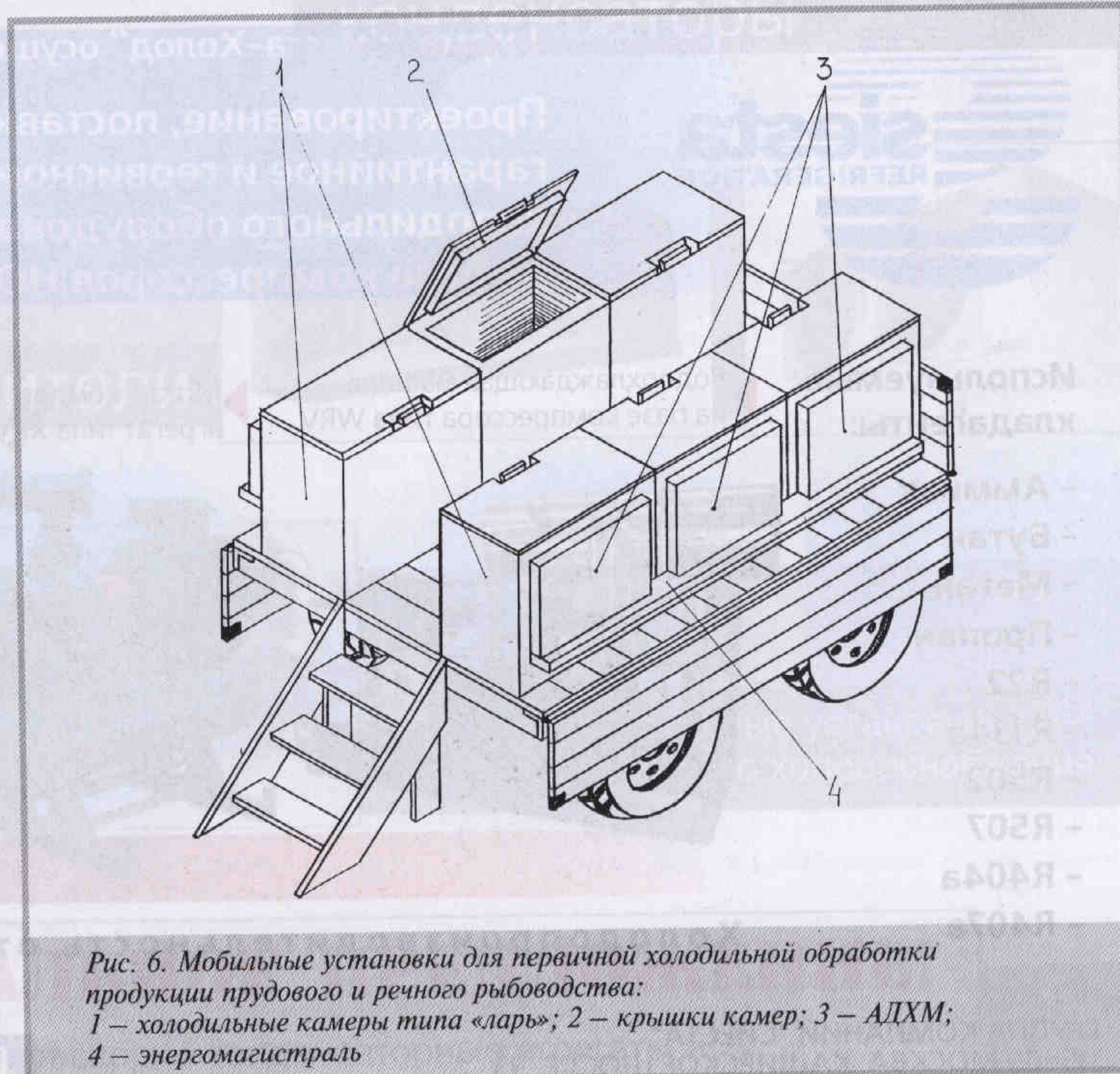
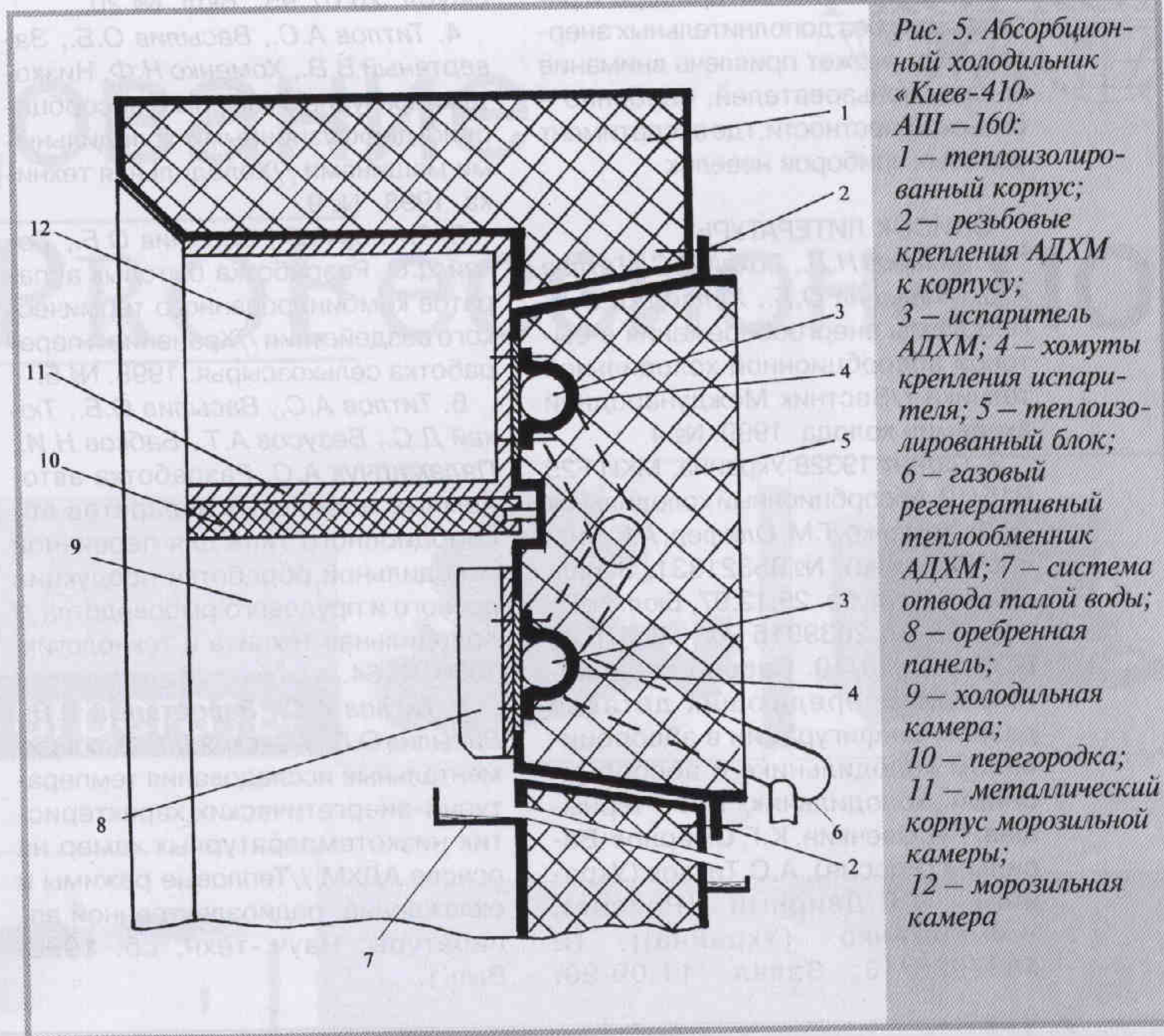
Новые модели комплектуются электронными системами управления (ЭСУ), обеспечивающими энергосберегающие (с минимумом энергопотребления) режимы работы широкого спектра аппаратов абсорбционного типа (бытовые холодильники, холодильные витрины, низкотемпературные камеры, мини-холодильники, транспортные холодильники) в диапазоне температур окружающей среды $10...32^{\circ}\text{C}$.

Энергосбережение достигается изменением подводимой на генераторный узел холодильного аппарата тепловой мощности в зависимости от температуры охлаждаемого объекта и температуры в характерной точке дефлегматора [7], а также перераспределением тепловой мощности по высоте подъемной части перекачивающего термосифона [11].

В заключение необходимо отметить, что применение современных технологий, в том числе и компьютерных, позволяет практически уравнивать по энергопотреблению компрессионные и абсорбционные приборы с объемом холодильной камеры до 100 дм^3 .

Перспективы абсорбционных низкотемпературных камер типа «ларь» связаны с уникальными возможностями работы на различных источниках энергии, в том числе и при нестабильном напряжении в электросети.

Использование комбинированных аппаратов, совмещающих холодиль-



ный и нагревательный приборы и работающих без дополнительных энергозатрат, может привлечь внимание многих пользователей, особенно в сельской местности, где ассортимент бытовых приборов невелик.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Захаров Н.Д., Тюхай Д.С., Титлов А.С., Васылив О.Б., Халайджи В.Н. Проблемы энергосбережения в бытовой абсорбционной холодильной технике // Вестник Международной академии холода. 1999. № 4.
2. Патент 19328 Украина, МКИ F25 B15/10. Абсорбционный холодильник /Н.Ф. Хоменко, Г.М. Олифер, А.С. Титлов (Украина). № 95321331, Заявл. 03.04.91; Оpubл. 25.12.97, Бюл. № 6
3. Патент 2039916 РФ, МКИ F 25 D 11/02, 23/10. Способ соединения теплопередающих деталей разной конфигурации в абсорбционном холодильнике и абсорбционный холодильник / В.Ф. Чернышев, Г.И. Овечкин, К.Г. Смирнов-Васильев (Россия), А.С. Титлов (Украина), В.В. Двирный (Россия), Н.Ф. Хоменко (Украина); № 4877935/13; Заявл. 11.09.90;

Оpubл. 20.07.95, Бюл. № 20.

4. Титлов А.С., Васылив О.Б., Завертанный В.В., Хоменко Н.Ф. Низкотемпературные камеры с абсорбционно-диффузионными холодильными машинами // Холодильная техника. 1998. № 9.

5. Титлов А.С., Васылив О.Б., Тюхай Д.С. Разработка бытовых аппаратов комбинированного термического воздействия // Хранение и переработка сельхозсырья. 1998. № 5.

6. Титлов А.С., Васылив О.Б., Тюхай Д.С., Безусов А.Т., Бабков Н.И., Паламарчук А.С. Разработка автономных мобильных аппаратов абсорбционного типа для первичной холодильной обработки продукции речного и прудового рыбоводства // Холодильная техника и технология. 1999. № 64.

7. Титлов А.С., Завертанный В.В., Васылив О.Б., Ленский Л.Р. Экспериментальные исследования температурно-энергетических характеристик низкотемпературных камер на основе АДХМ // Тепловые режимы и охлаждение радиоэлектронной аппаратуры: Науч.-техн. сб. 1998. Вып. 1.

8. Титлов А.С., Лозовский С.И., Чайковский В.Ф., Завертанный В.В. Оптимизация температурно-энергетических и массогабаритных характеристик абсорбционных морозильников с использованием холодоаккумуляторов // Тепловые режимы и охлаждение радиоэлектронной аппаратуры: Науч.-техн. сб. 1995. Вып. 1-2.

9. Титлов А.С., Рева Н.В., Тюхай Д.С. Поиск и изучение перспективных теплоизоляционных материалов генераторных узлов АДХМ // Холодильная техника и технология. 2001. № 3.

10. Титлов А.С., Рыбников М.В., Завертанный В.В., Васылив О.Б. Использование тепловых труб и термосифонов в абсорбционных холодильниках // Холодильная техника. 1998. № 2.

11. Титлов А.С., Тюхай Д.С., Васылив О.Б. Поиск энергосберегающих режимов работы перекачивающих термосифонов АДХМ // Холодильная техника и технология. 2000. № 67.

12. Декларационный патент № 47753A Украины, МКИ F 25 B 15/10; Абсорбционный холодильник // О.С. Титлов, М.Д. Захаров, О.Б. Васильев. - № 2001096077; Заявл. 04.09.2001; Оpubл. 15.07.2002, Бюл. № 7.



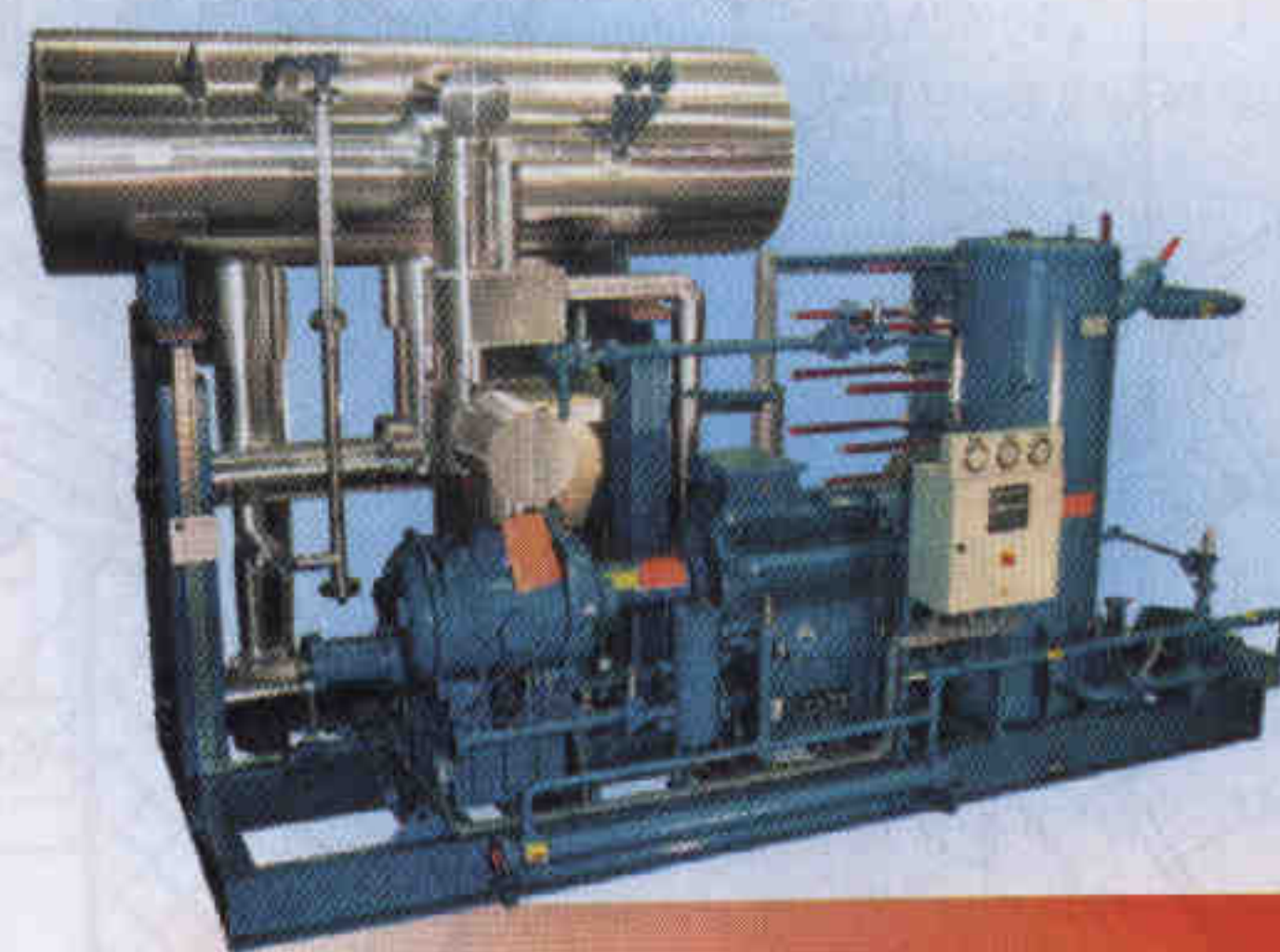
Фирма "Сиеста-Холод" осуществляет:

Проектирование, поставку, монтаж, гарантийное и сервисное обслуживание холодильного оборудования на базе компрессоров HOWDEN.

Используемые хладагенты:

- Аммиак
- Бутан
- Метан
- Пропан
- R22
- R134a
- R502
- R507
- R404a
- R407a

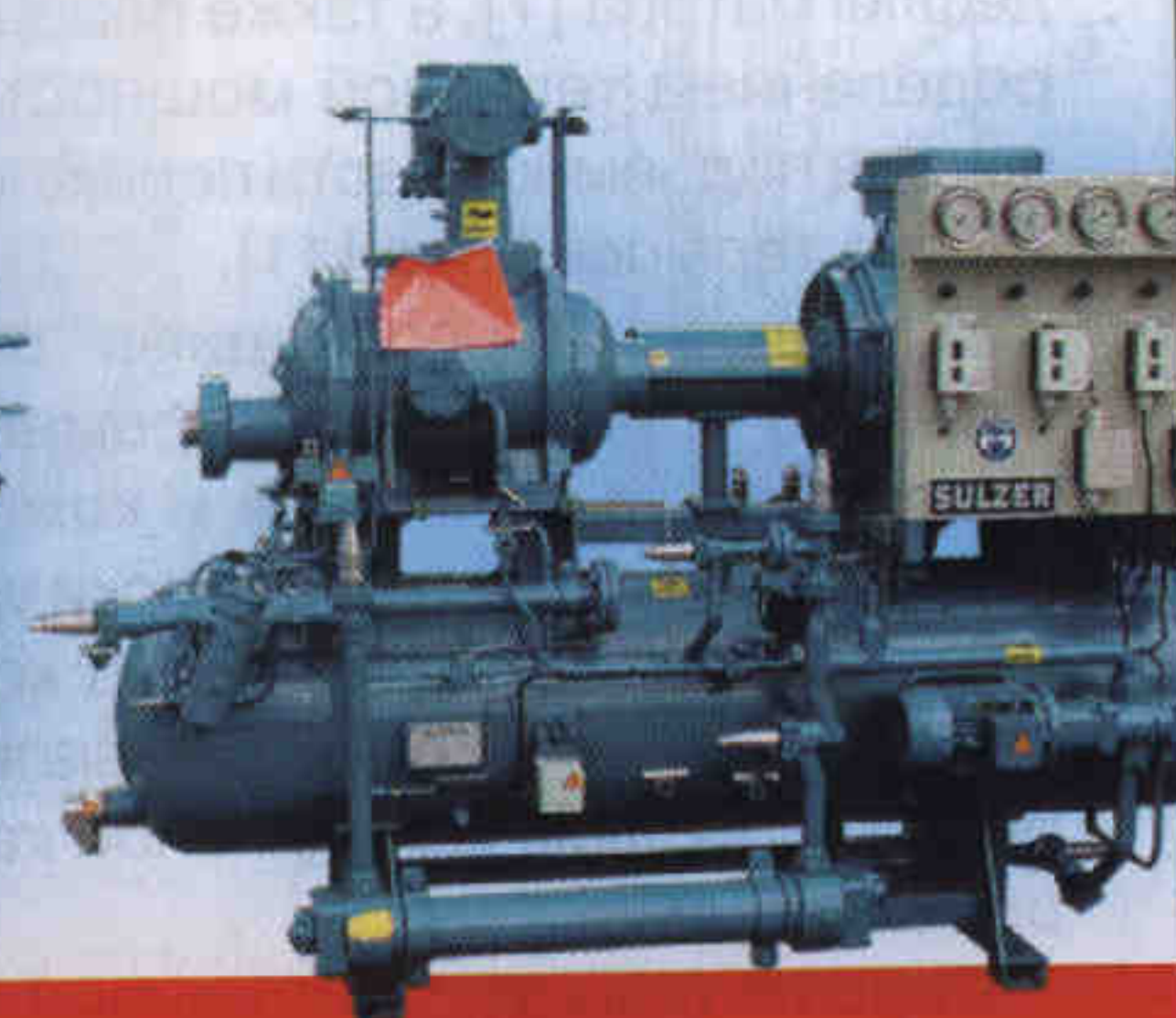
▶ Водохлаждающая машина на базе компрессора типа WRV



▶ Мотор-компрессорный агрегат типа XRV



▶ Мотор-компрессорный агрегат типа WRV



Холодопроизводительность от 150 кВт до 4000 кВт

ГРУППА КОМПАНИЙ "СИЕСТА"
115409 МОСКВА, КАШИРСКОЕ ШОССЕ, 33
ТЕЛ. (095) 705 9935, ФАКС (095) 324 8255
E-MAIL: ref@siesta.ru, www.siesta.ru

HOWDEN
COMPRESSORS

SCM
FRIGO