

Канд. техн. наук **Н.В.ТОВАРАС**,
В.М.БОРОВЛЕВА, **Т.В.ПРОЗОРОВА**,
О.В.ЛОБОВ, **С.Г.ПИНАЕВ**,
Р.И.ПОМОЩНИКОВА,
В.Б.КЛИМЕНКО, **О.Г.ВОРОНКОВ**
ОАО НПФ «ХИМХОЛОДСЕРВИС»

Повышение технического уровня отечественного холодильного оборудования*

Широкая гамма агрегатов на базе винтовых компрессоров

Научно-производственная фирма «Химхолодсервис», чтобы удовлетворить потребности заказчиков в холодильных компрессорных агрегатах широкой гаммы производительности, применяет одни из лучших в мире винтовых компрессоров фирм AERZEN (Германия) и HOWDEN (Шотландия). В них использованы приварная запорная арматура, а также регулирующая арматура (электромагнитные, терморегулирующие клапаны) фирмы Danfoss.

Специалисты «Химхолодсервиса» стараются максимально применить в агрегатах отвечающие мировому уровню надежные и эффективные узлы собственной разработки, а также созданные отечественными производителями.

К собственным разработкам относятся маслоохладители МОХ, маслоотделители МОТ, система автоматики на базе микропроцессоров Siemens, силовые щиты с устройством плавного пуска (приведены в журнале «Холодильная техника» № 1/02), к разработкам отечественных производителей — электродвигатели, фильтры, масляные насосы, обратные и предохранительные клапаны.

Технические характеристики агрегатов на базе винтовых компрессоров HOWDEN и AERZEN приведены в табл. 1–3.

Агрегаты малой и большой холодопроизводительности и двухступенчатые агрегаты находятся в стадии проработки. В плане конструкторского бюро фирмы «Химхолодсервис» и ее производственной базы «Нахабино» создание конструкторской документации. Освоение серийного производства агрегатов намечено на 2002–2003 гг.

*Продолжение. Начало см. «Холодильная техника» № 1/02.

New ammonia and compressor units developed by NPF "Khimkholodservice" company on basis of screw compressors of the leading European companies — AIRZEN (Germany) and HOWDEN (Scotland) with oil coolers, oil separators, automation systems, power panels with systems of start of own production, as well as refrigerating machines, evaporators and condensers are described in the article. Use of the components meeting the world technical level considerably improves operational characteristics and service life of Russian refrigerating units and machines.

Технические характеристики аммиачных агрегатов на базе винтовых компрессоров HOWDEN

Модель	Описываемый объем, м³/ч	Q_0 , кВт	N_a , кВт	Q_0 , кВт	N_a , кВт	Q_0 , кВт	N_a , кВт	Габаритные размеры (длина×шири- на×высота), м	Масса, кг
		$t_0 = -35\text{ }^{\circ}\text{C},$ $t_k = +35\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_0 = -10\text{ }^{\circ}\text{C},$ $t_k = +35\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_0 = -35\text{ }^{\circ}\text{C},$ $t_k = +35\text{ }^{\circ}\text{C}$ (с экономайзером)					
XRV 127-R1*	293	65	13	156	47	61	39	—	—
XRV 127-R3	397	90	18	218	64	87	53	2,2×1×1,8	1600
XRV 127-R4	489	114	22	275	79	110	65	2,2×1×1,8	1700
XRV 127-R5	576	135	26	329	94	133	78	2,2×1×1,8	1800
XRV 163-165	593	137	26	329	94	133	78	2,4×1×2,1	1800
XRV 163-193	710	166	31	399	113	163	95	2,4×1×2,1	1800
XRV 204-110	798	195	37	480	137	191	113	2,5×1×2,2	2000
XRV 204-145	1070	273	47	670	174	269	145	2,5×1×2,2	2000
XRV 204-165	1219	301	53	735	198	295	165	2,5×1×2,2	2000
XRV 204-193	1348	324	59	791	216	315	182	2,5×1×2,2	2000
WRV 163-145	540	132	26	321	88	120	75	3,6×1,3×2,2	2300
WRV 163-180	670	164	32	398	106	150	91	3,7×1,3×2,2	2400
WRV 204-110	800	203	40	495	137	191	114	3,7×1,3×2,2	3200
WRV 204-145	1077	276	55	672	184	260	154	3,9×1,3×2,2	3300
WRV 204-165*	1200	305	58	742	197	287	165	—	—
WRV 204-193*	1320	343	65	835	221	334	176	—	—
WRV 255-110*	1561	403	75	982	259	387	214	—	—
WRV 255-130*	1725	453	85	1100	291	447	229	—	—
WRV 255-145*	2120	547	105	1330	363	526	301	—	—
WRV 255-165*	2358	604	112	1470	386	580	320	—	—
WRV 255-193*	2590	680	131	1650	452	671	355	—	—
WRV 255-220*	3145	806	151	1960	517	774	428	—	—
WRV 321-132*	3773	974	183	2380	632	949	521	—	—
WRV 321-165*	4717	1210	227	2970	782	1180	645	—	—
WRV 321-193*	5180	1370	255	3350	900	1360	705	—	—
WRV 321-220*	6290	1620	301	3970	1030	1580	848	—	—

Примечание. Q_0 — холодопроизводительность; N_a — потребляемая мощность, $n = 2950$ об/мин. Переохлаждение отсутствует.

*Агрегаты, находящиеся в стадии разработки.

Технические характеристики агрегатов на базе винтовых компрессоров AERZEN

Ряд	Модель	Описываемый объем, м³/ч	Q_0 , кВт	N_a , кВт	Q_0 , кВт	N_a , кВт	Q_0 , кВт	N_a , кВт
			$t_0 = -20\text{ }^{\circ}\text{C}, t_k = +30\text{ }^{\circ}\text{C}$		$t_0 = -10\text{ }^{\circ}\text{C}, t_k = +40\text{ }^{\circ}\text{C}$		$t_0 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}, t_k = +35\text{ }^{\circ}\text{C}$	
Хладагент R22								
I	VMY 046 HR	233	65,8	33,5	128	42,4	186	37
	VMY 146 HR	444	127	65,5	248	82,8	358	74,8
	VMY 246 HR	911	265	135	513	170	738	153
Хладагент R717								
M D	VMY 046 NR	355	84,3	44,8	206	62,4	311	59,3
	VMY 146 NR	678	165	88,3	403	123	606	116
	VMY 246 NR	1378	348	184	847	256	1267	240
A	VMY 436 H	2705	677	380	1662	509	2482	475
I	VMY 436 H	5710	1463	832	3521	1114	5241	1019



Агрегат на базе винтового компрессора AERZEN VMY 046H



Хладоцентр на одном из горнообогатительных комбинатов, укомплектованный оборудованием НПФ «Химхолодсервис»

Таблица

Масса, кг

1600
1700
1800

1800
1800

2000
2000
2000
2000

2300
2400

3200
3300

Таблица 2

EN

кВт

°C

8

3



Агрегат на базе винтового компрессора HOWDEN WRU163-145

Таблица 3

Технические характеристики аммиачных агрегатов на базе винтовых компрессоров AERZEN

Ряд	Модель	Описываемый объем, м³/ч	Q_0 , кВт	N_a , кВт
			$t_0 = -40^\circ\text{C}$ $t_k = -10^\circ\text{C}$	
O	VMY 146 NR	678	129	28,3
S	VMY 336 B	2410	469	105
E	VMY 536 B	9935	1980	479

На базе модернизированных агрегатов НПФ «Химхолодсервис» произвела полную или частичную реконструкцию машинных отделений:

- овощной базы «Виктория» (5 агрегатов типа 21A280-7-3);
- Лианозовского молочного комбината (6 агрегатов типа A350-7-3);
- Клинского пивкомбината (4 агрегата типа 21A410-7-3);
- Алексеевского птицекомбината (2 агрегата типа 21A410-7-3);
- Евдаковского маргаринового завода (5 агрегатов типа 21A410-7-3);
- рыбокомбината «Меридиан» (2 агрегата типа 21A280-7-3).

Более 20 двухступенчатых агрегатов поставлено на различные предприятия России.

Холодильные машины

На базе созданных агрегатов специалисты фирмы «Химхолодсервис» разработали и изготовили ряд новых машин для охлаждения хладоносителей и воды.

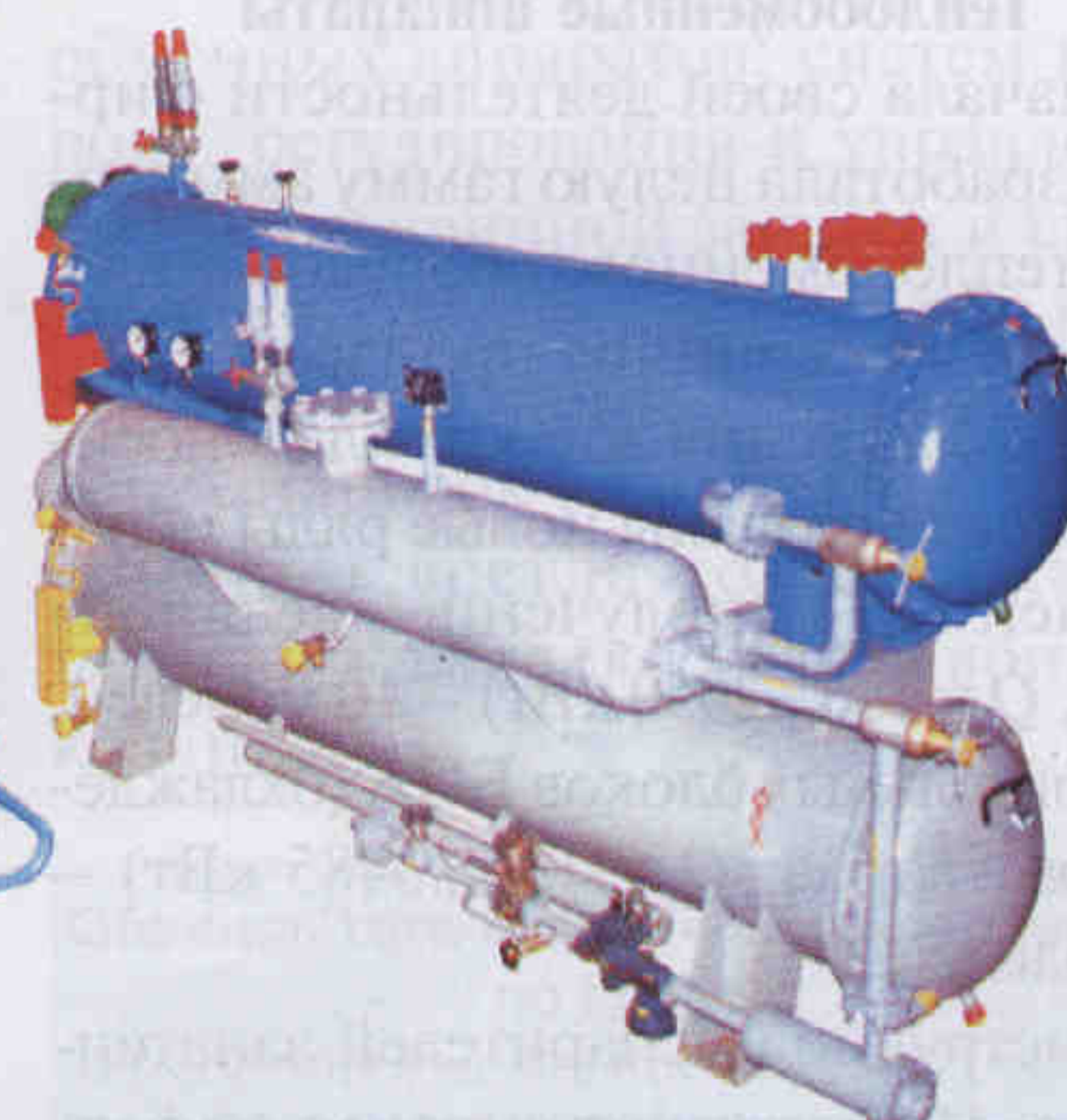
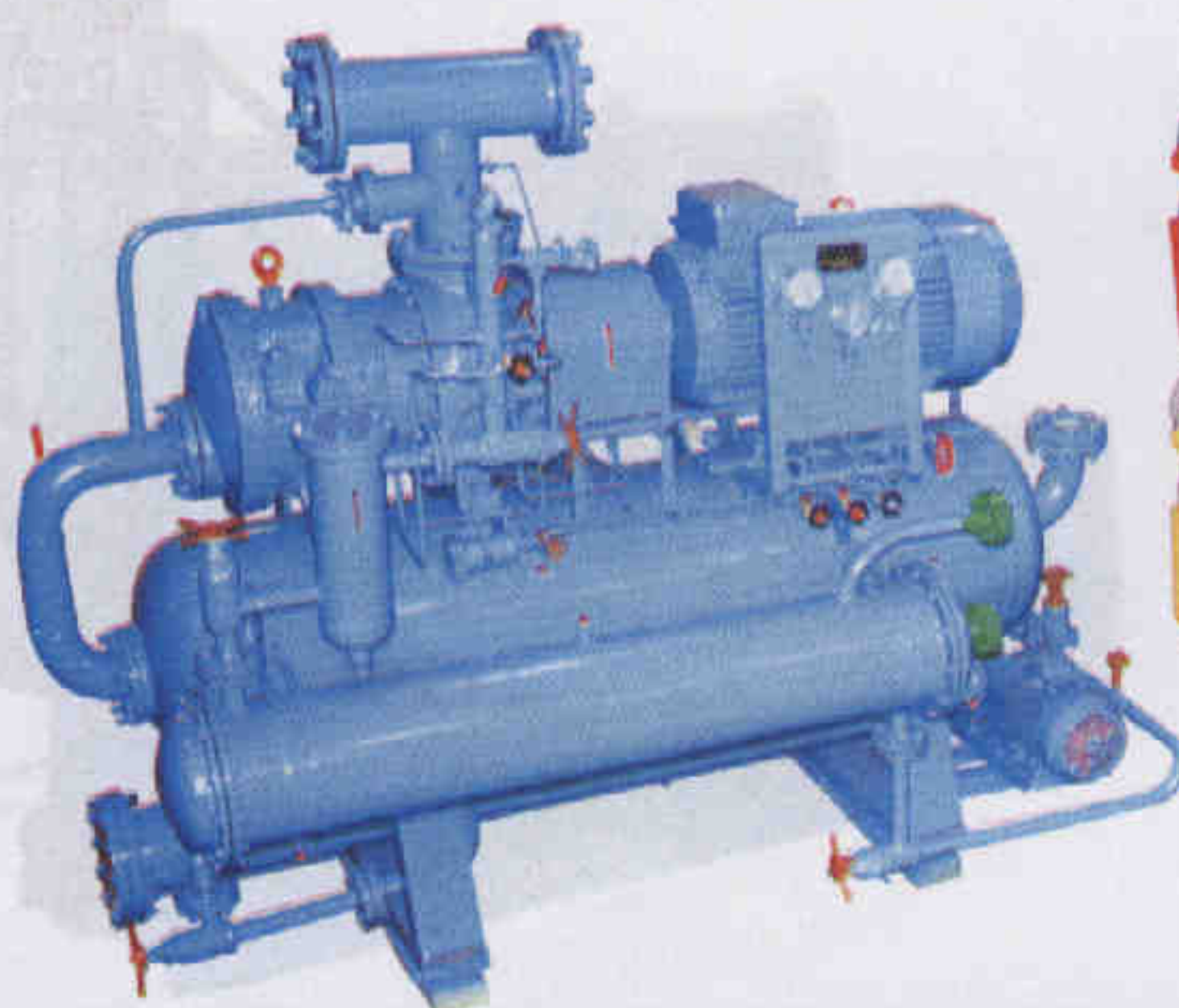
Представляет интерес комплексная автоматизированная машина на базе компрессора AERZEN 046H для охлаждения раствора CaCl_2 до температуры -26°C . Две такие машины поставлены Уральскому электрохимическому комбинату. Тому же заказчику поставлены восемь чиллеров на основе компрессоров BX-350 и BX-410, показавших высокие эксплуатационные характеристики. В этих машинах использованы кожухотрубные аппараты, новые маслоохладители, маслоотделители, система автоматики, а также применены системы разгруженного пуска.

Ревдиновскому металлургическому комбинату и Киевскому монетному двору поставлены шесть машин типа MKT410-2-3 также с новыми элементами и узлами. Все машины показали высокие эксплуатационные характеристики.

В состав разработанных фирмой чиллеров для охлаждения растворов этиленгликоля и CaCl_2 большой холодопроизводительности ($Q_0 = 1350$ кВт при $t_{s2} = -15^\circ\text{C}$) входят: воздушный конденсатор, компрессор AERZEN 346N, термосифонная система охлаждения, пластинчатый испаритель с питанием от отделителя-питателя. Эти чиллеры предназначены для катков русского хоккея, в том числе катка «Зоркий» (Красногорск). Здесь специалисты фирмы закончили монтаж холодильной установки производительностью 2700 кВт на базе двух чиллеров.

Для катков канадского хоккея предусмотрены типовые легкоборные хладоцентры. В хладоцентрах катков с одним тренировочным полем будут смонтированы две машины, с двумя тренировочными полями — три новые, полностью автоматизированные, разработанные фирмой машины MBT420-2-3 с воздушными конденсаторами и маслоохладителями.

В машинах будут использоваться компрессоры AERZEN, HOWDEN или отечественные — по желанию заказчика.



Модернизированная водоохлаждающая машина типа MKT410-2-3



Чиллеры производительностью 2700 кВт для охлаждения раствора CaCl_2 до температуры $t_{32} = -15^\circ\text{C}$ для катка «Зоркий» (Красногорск). Установленная мощность электродвигателей 500 кВт



Производственная база «Нахабино»

казчика. Машины снабжены экономайзерами и дренажными ресиверами, при необходимости комплектуются форконденсаторами—утилизаторами теплоты перегрева. Холодотрансы снабжены системой обогрева, вентиляции, освещением. В них могут быть установлены подъемные механизмы для проведения ремонтных работ.

Стоимость холодоцентров существенно снижена в результате применения легкосборных конструкций, а стоимость изготовленных фирмой агрегатов и машин сопоставима со стоимостью отечественных аналогов, несмотря на применение импортных комплектующих, и значительно ниже стоимости зарубежных аналогов благодаря использованию узлов собственного изготовления и отечественных комплектующих.

Все созданные фирмой агрегаты и машины отвечают мировому техническому уровню, просты и надежны в эксплуатации, экономичны, имеют высокий ресурс наработки на отказ.

Теплообменные аппараты

С начала своей деятельности фирма разработала целую гамму аммиачного теплообменного оборудования и освоила их серийное производство.

Для охлаждения жидких хладоносителей были созданы новые ряды испарителей БИТ (получение «ледяной» воды, $Q = 136...2050$ кВт) — 10 моделей, испарительных блоков БИА (охлаждение растворов, $Q = 185...3485$ кВт) — 11 моделей.

Конструкция испарителей запатентована. Их отличают высокая эффективность и малая занимаемая площадь.

У БИТ эти показатели лучше, чем у старых испарителей ИП, в 3 раза, у БИА по сравнению с ИТГ — в 1,7...2,2 раза.

Новые аппараты пользуются большой популярностью у проектировщиков и эксплуатационников, так как позволяют на тех же производственных площадях разместить в 2—3 раза более мощное, надежное и удобное в эксплуатации оборудование. Кроме того, при эксплуатации этих испарителей не требуется применять системные отделители жидкости, так как они снабжены индивидуальными отделителями-питателями.

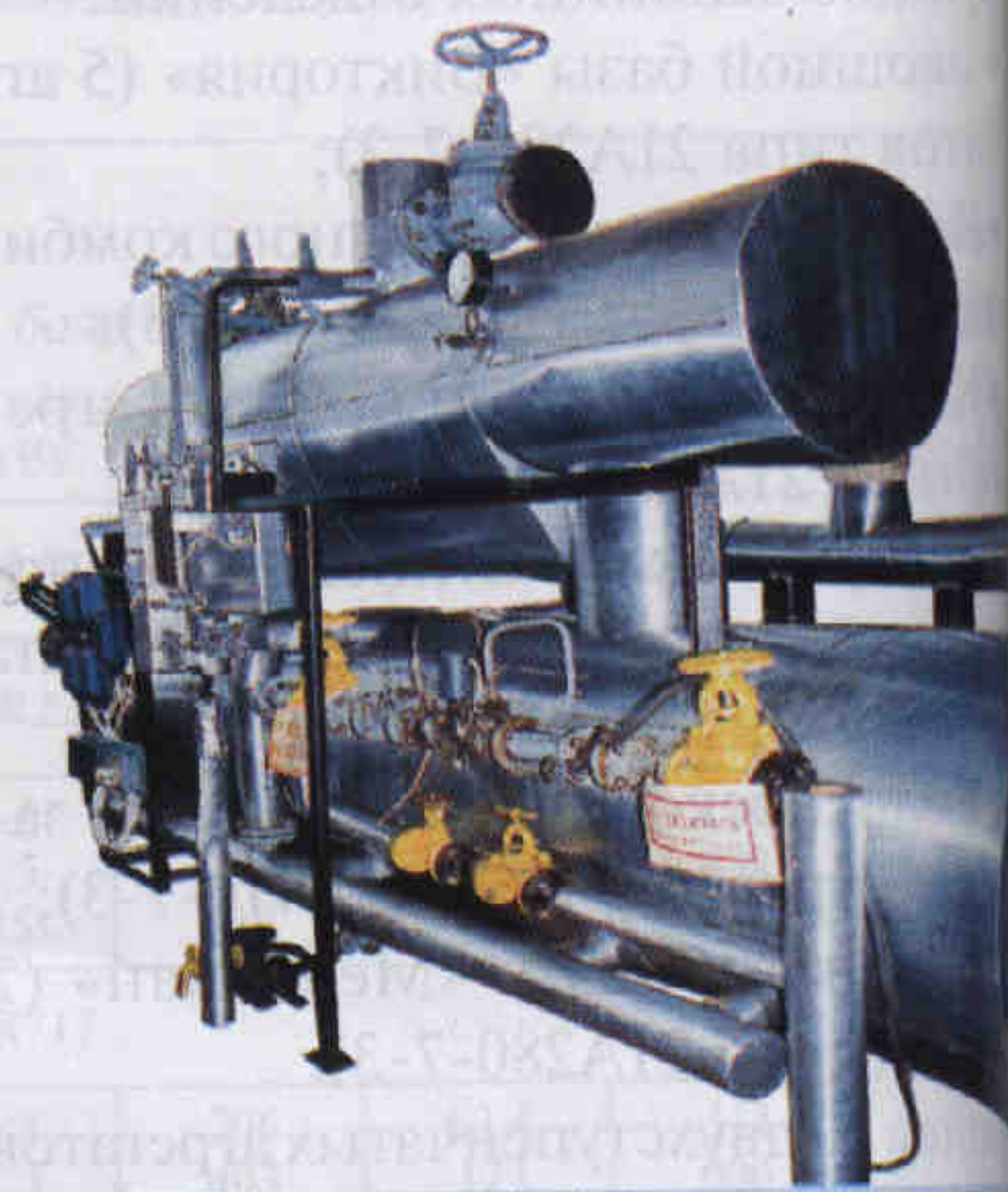
В связи с удорожанием электроэнергии и возможностью использования ночного тарифа актуальным стало применение аккумуляторов холода, особенно в производствах с переменной тепловой нагрузкой. Специалистами фирмы разработан ряд аммиачных аккумуляторов холода АХГТ четырех типоразмеров на базе трубчатых змеевиков и осевых насо-

сов. Аккумулирующая способность аппаратов за цикл намораживания составляет 275...1120 кВт·ч. Более простой в эксплуатации является созданная специалистами фирмы модификация этих аппаратов с системой воздушного барботажа. Вместо осевых насосов на аппаратах установлены воздуходувки и система воздушного распределения.

Аккумуляторы, так же как и испарители, комплектуют индивидуальными отделителями-питателями.

Не секрет, что конденсаторные отделения большинства крупных производств оснащены многочисленными физически изношенными морально устаревшими шумными маломощными, громоздкими отечественными и венгерскими испарительными конденсаторами.

Фирма «Химхолодсервис» поставила своей целью организовать производство испарительных конденсаторов с техническими характеристиками



Аммиачные испарители БИТ-50 (слева) и БИА-160

стиками, параметрами фирм. В ряд испарителей типа МИК из шести тысяч длительности размер имеет уровень шумов («П»), маломощность, эффективность полнения для испол-

Конденсаторы с 1996 года используются крупнейшими предприятиями пищевой промышленности «Восток» (Новосибирск), «Ейск», «Горьковские», «Псковские», «Славянские», «Владивостокские», «Амурские», «Магнитские», «Комбинатские», «Холодильные», «Московские», «Кировские», «Бокситовые» и т. д.

В результате лекса нау опытно-фирма одными конриный в подвесны и 300 модладителей, фективноности (оп

стиками, приближающимися к параметрам лучших зарубежных фирм. В результате был разработан ряд испарительных конденсаторов типа МИК модульной конструкции из шести типоразмеров по производительности, причем каждый типоразмер имеет четыре исполнения по уровню шума: с нормальным уровнем шума («Н»), пониженным («П»), малошумные («М») и особо малошумные («ОМ») производительностью от 270...1650 кВт для исполнения «Н» и до 110...680 кВт — для исполнения «ОМ».

Конденсаторы МИК выпускаются с 1996 г. За это время ими оснащены конденсаторные отделения крупнейших промышленных предприятий по всей стране, таких, как пивоваренные заводы «Красный Восток» (Казань), «Витязь» (Ульяновск), «Приазовская Бавария» (Ейск), «Пивовар» (Волгоград); молочные комбинаты в Саратове, Пскове, Смоленске, Новосибирске, Владивостоке, Комсомольске-на-Амуре, Москве (Останкино); мясокомбинаты в Щелкове, Алексеевке; хладокомбинаты в Подольске, Москве (№ 3, № 13, № 14), Омске, Кирове; Мосрыбокомбинат, рыбокомбинат «Меридиан» (Москва) и т. д.

В результате проведенного комплекса научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ фирма одновременно с испарительными конденсаторами освоила серийный выпуск более 500 моделей подвесных воздухоохладителей АВП и 300 моделей навесных воздухоохладителей АВН. Применение эффективной теплообменной поверхности (оптимальные геометрические

параметры, шахматное расположение труб в пучке, качественный контакт труб с ребрами благодаря горячему цинкованию) и высокоэффективных ($\eta_n = 0,75...0,85$) осевых вентиляторов обусловило получение техноэнергетических и габаритных параметров воздухоохладителей АВН и АВП, вполне соответствующих лучшим западным образцам. Это позволило сократить аммиакоемкость холодильных систем с воздухоохладителями АВН и АВП по сравнению с системами батарейного охлаждения в 15–25 раз.

Возможность использовать разные геометрические параметры теплообменной поверхности (широкая гамма шагов оребрения: 4; 8; 12; 16; 20 мм, переменные по глубине аппарата шаг ребер, длина оребренной части труб, высота и глубина теплообменного блока), изменять число вентиляторов и их диаметр (460; 630; 800 мм), применять электродвигатели с разной частотой вращения (460; 720; 960; 1420 об/мин), электрообогреваемый поддон позволяет использовать воздухоохладители как для скороморозильных аппаратов с большими напором и скоростями воздуха, так и в режиме технологического кондиционирования в помещениях с постоянно работающими людьми.

Популярность новых воздухоохладителей подтверждается тем, что их потребителями стали ОАО «Останкинский молочный комбинат», ЗАО «Кировский молочный комбинат», Ульяновский пивзавод «Витязь», ОАО «Камчатское пиво», ОАО «Перспектива» (Дивеевский мясокомбинат, Нижегородская обл.), ЗАО «МПК Подунский» (Братск), Жуковский хладокомбинат, ОАО «Заураль-

ские напитки» (Курган), Омский хладокомбинат и др. Заказчиками большой партии воздухоохладителей типа АВП стали: ОАО «Останкинский мясокомбинат», ЗАО «Партнер и К» (Щелково), ОАО «Ивановский бройлер» и др.

Перечисленные достоинства воздухоохладителей типов АВН и АВП обусловили включение их в ряд проектов. В настоящее время на ЗАО «Партнер и К» (Щелково) проводится замена всех приборов охлаждения на воздухоохладители типа АВП. На основе АВН проводится полная реконструкция системы холодоснабжения на ОАО «Останкинский молочный комбинат».

* * *

Все перечисленные аппараты по техническим, энергетическим и шумовым характеристикам соответствуют лучшим зарубежным образцам.

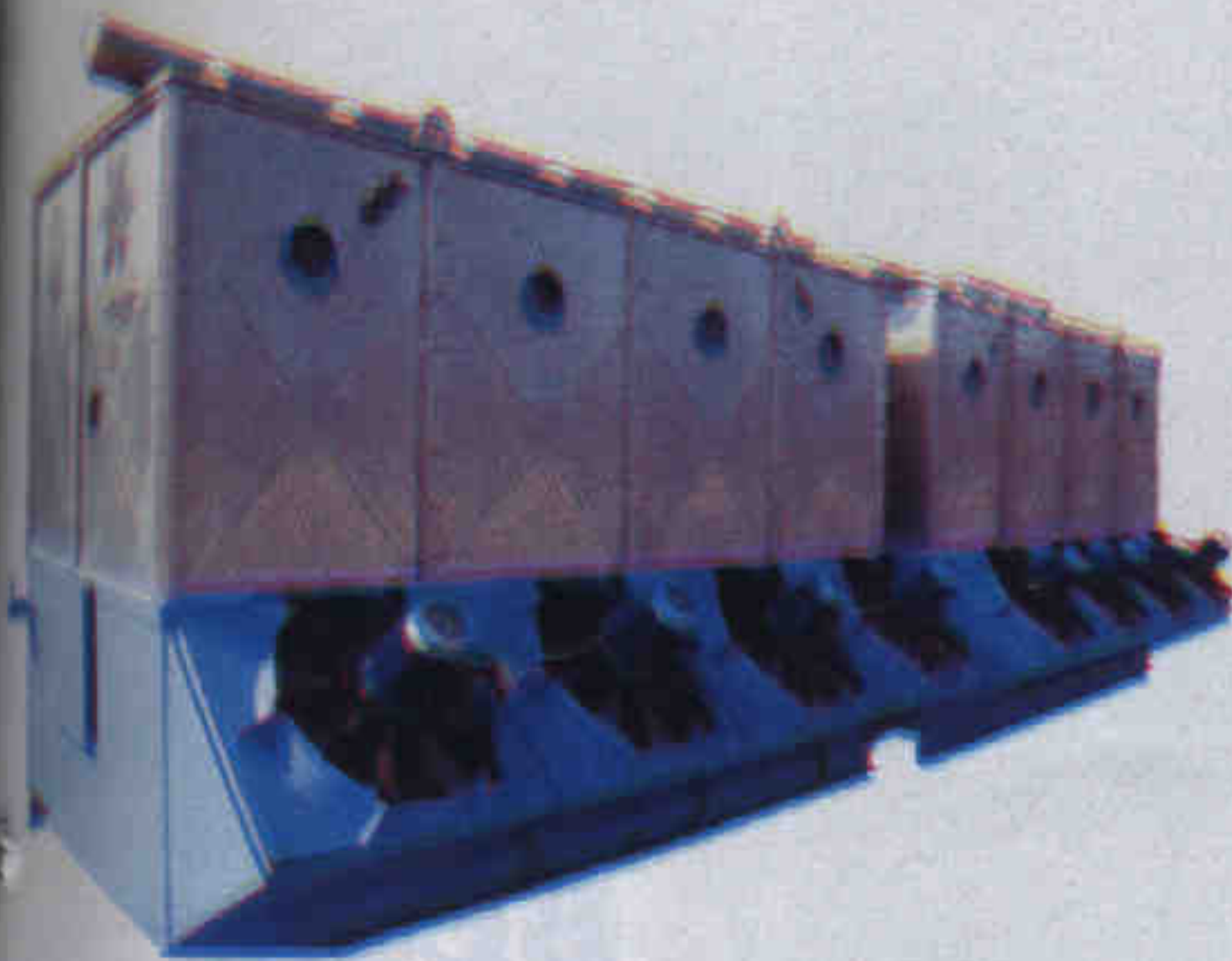
Специалисты фирмы «Химхолодсервис» проводят комплексную реконструкцию крупных холодильных установок в основном на базе своего оборудования. Например, практически полностью на оборудовании фирмы реконструируются холодильные установки Щелковского мясокомбината, Московского хладокомбината № 9, пивкомбината «Красный Восток» (Казань), будут реконструироваться холодильные установки молочных комбинатов компании «Вимм-Билль-Данн» и др.

Наряду со всеми необходимыми лицензиями Госстроя РФ и Госгортехнадзора РФ для проведения строительства и реконструкции холодильных установок фирма имеет лицензию Госгортехнадзора РФ на изготовление емкостных теплообменных аппаратов; систем контроля, регулирования и управления; противоаварийной защиты и сигнализации; сосудов для воздуха и газов; агрегатов, машин, тепловых насосов, установок и систем.

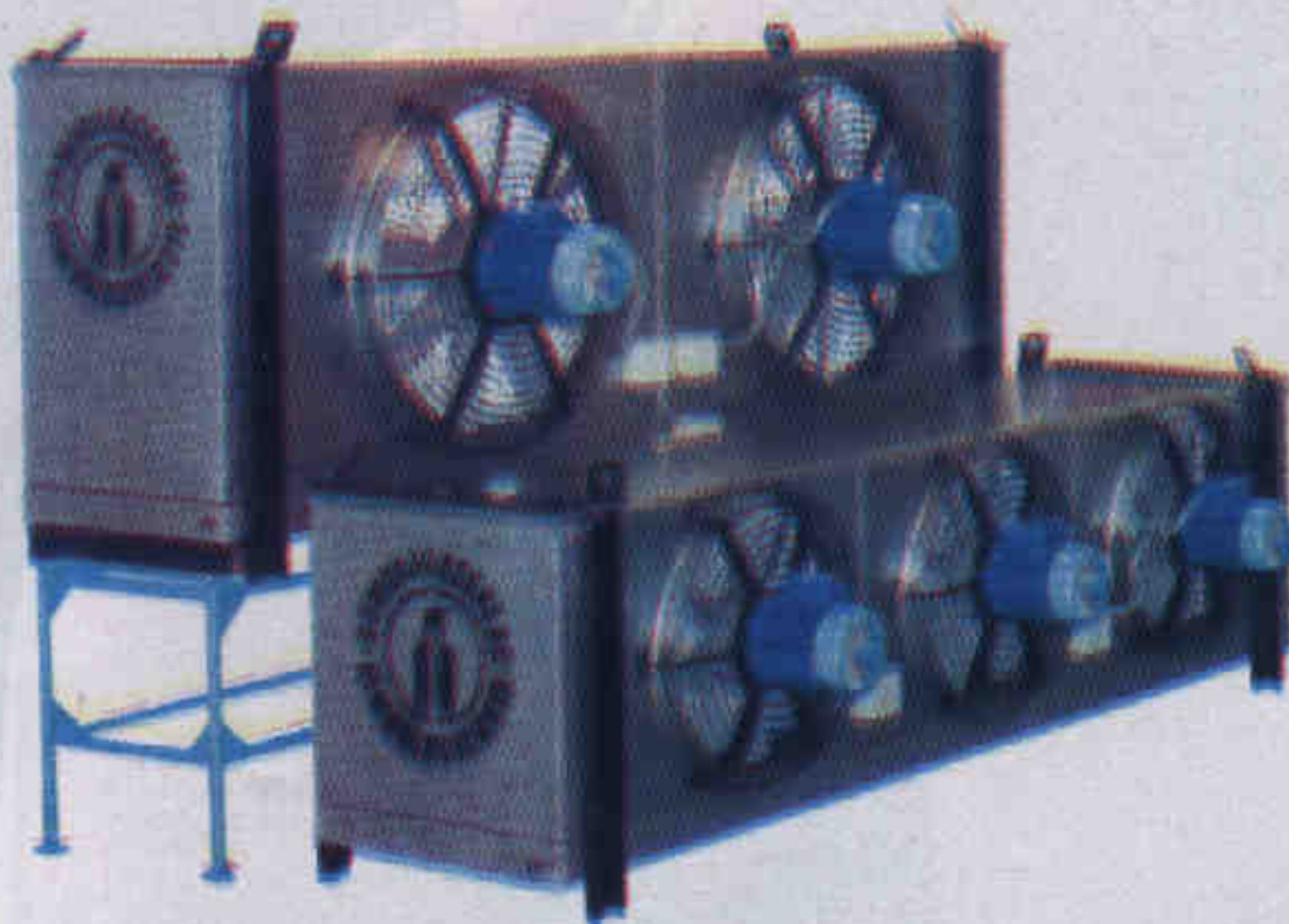
Фирма всегда готова оказать полный комплекс услуг своим заказчикам.

Обращайтесь в НПФ «Химхолодсервис» по адресу:

125422, Москва, ул. Костякова, 12, офис 96.
Тел.: (095) 210-80-19, 210-45-11, 976-48-04,
210-53-11, факс: (095) 976-30-60.



Испарительные конденсаторы МИК-400



Аммиачные воздухоохладители
AVH-063/2-8-110 и AVH-046/3-10-80