



Зам. технического  
директора по науке  
АО «Холодмаш»  
И.Н.БЕРЕГОВИЧ

## Современные компрессоры Ярославского АО «Холодмаш» для торговых и промышленных холодильных установок

*Несмотря на проблемы, связанные с переходом к рынку, коллектив Ярославского АО «Холодмаш» сконцентрировал свои усилия на развитии производства, совершенствовании компрессорной техники и технологии компрессоростроения. Сегодня Ярославское АО «Холодмаш» располагает широким ассортиментом компрессоров, выпускаемых не только по лицензии, но и на основе собственных разработок. За короткое время удалось ввести в эксплуатацию дополнительно 22 тыс. м<sup>2</sup> производственных площадей, заключить контракт на изготовление 600 тыс. компрессоров в год по лицензии фирмы Electrolux Compressors и построить для этого цех. Выпускаемые сегодня компрессоры соответствуют европейским требованиям качества и безопасности и полностью взаимозаменяемы по техническим характеристикам и присоединительным размерам с аналогичными моделями компрессоров фирм ASPERA, UNIDAD HERMETICA, L'UNITE HERMETIQUE и др. Современные электроизоляционные полиэфирные материалы, эмаль-провод класса 200, минеральные и полиэфирные холодильные масла лучших зарубежных фирм (таких как MOBIL, SHELL и FUCHS) обеспечивают высокое качество и надежность компрессоров при работе на озонобезопасных хладагентах. Контроль качества осуществляют на всех этапах производства, начиная с входного контроля материалов и комплектующих изделий до испытаний на стендах и окончательной приемки компрессоров.*

В данной статье рассматриваются лицензионные компрессоры серии R, серийно освоенные АО «Холодмаш». В табл. 1 приведены их технические характеристики. Любая модель может быть поставлена потребителю в установленном порядке. Холодопроизводительность, потребляемую мощность и холодильный коэффициент определяли в режимах, представленных в табл. 2.

Практика эксплуатации герметичных компрессоров в России свидетельствует о том, что, несмотря на большой объем их

закупок за рубежом, у основной массы потребителей до настоящего времени возникают затруднения в правильном подборе, монтаже, наладке и обслуживании компрессоров.

Условные обозначения лицензионных компрессоров серии R имеют следующую структуру:

**R G P 10 A B**

①②③④⑤⑥

① страна-изготовитель компрессора (R – Россия);  
② марка хладагента (отсутствие буквы означает, что это хладагент – R22; G – R134a; H – R600a; M – R404A/R507);

③ серия компрессоров (P – серия компрессоров с объемом, описанным за 1 оборот, равным 10...16 см<sup>3</sup>);

④ объем, описанный поршнем за 1 оборот, в кубических сантиметрах (двузначное число);

⑤ область применения (табл. 3);

⑥ характеристики электродвигателя (табл. 4).

Габаритные и установочные размеры компрессоров представлены на рис. 1 и в табл. 5, а схемы монтажа – на рис. 2. Принципиальные электрические схемы компрессоров показаны на рис. 3 и 4.

Холодильное оборудование, в которое монтируют компрессор, должно отвечать следующим требованиям:

- соответствовать по назначению монтируемому компрессору;

- быть чистым, не содержать во внутренних полостях грязи, стружки, посторонних частиц, масел, красок, окалины, флюсов, окислов и т.п.; допустимое остаточное загрязнение не более 30 мг;

- быть сухим; допустимое остаточное влагосодержание не более 40 мг;

- быть герметичным; допустимая утечка через одну неплотность не более 0,5 г в год;

- гарантировать возврат масла в компрессор (уклоны трубопроводов в сторону компрессора, маслоподъемные петли и т.д.);

- обеспечивать обдув

компрессора [для моделей с охлаждением вентилятором F (см. табл. 1)].

Помещение для холодильного оборудования должно быть:

- чистым, сухим, хорошо проветриваемым или вентилируемым;

- просторным (объем не менее 20 м<sup>3</sup> на каждые 1000 Вт холодопроизводительности устанавливаемого оборудования) или иметь приточно-вытяжную вентиляцию;

- удобным для работы обслуживающего персонала.

Кроме того, помещение должно защищать оборудование от атмосферных осадков и прямой солнечной радиации.

Смонтированную холодильную систему вакуумируют с помощью вакуум-насоса до остаточного давления 1,323 кПа (10 мм рт.ст.) с промежуточным заполнением системы хладагентом или без такого заполнения, но уже до остаточного давления не выше 0,0133 кПа (0,1 мм рт.ст.). Давление измеряют мановакуумметром, установленным в холодильной системе, а не на вакуум-насосе.

При пуске компрессора следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- не включать компрессор с перекрытыми всасывающим и нагнетательным трубопроводами;

- не осуществлять пуск незаземленного компрессора;

- не оттаивать испари-

Модель компрессора	Объем, описанный за 1 оборот, см <sup>3</sup>	Масса, кг	Марка хлад-агента	Смазочное масло		Режим	Диапазон температур, °С	Дроссель-ный элемент	Тип охлаждения компрессора	Тип двигателя	Пусковой момент	Холодопроизводительность Q <sub>0</sub> , потребляемая мощность N <sub>ε</sub> и холодильный коэффициент ε в режимах (см. табл. 2)								
				I (t <sub>0</sub> = -23,3°C; t <sub>к</sub> = 55°C)								II (t <sub>0</sub> = 7,2°C; t <sub>к</sub> = 55°C)		III (t <sub>0</sub> = -35°C; t <sub>к</sub> = 30°C)		IV (t <sub>0</sub> = -15°C; t <sub>к</sub> = 30°C)				
				Q <sub>0</sub> , Вт	N, Вт							ε	Q <sub>0</sub> , Вт	N, Вт	ε	Q <sub>0</sub> , Вт	N, Вт	ε	Q <sub>0</sub> , Вт	N, Вт
RGPI0AB	10	11,5	R134a	400	RL22H	LBP	-35...-10	C	S	RSIR	M	226	195	1,16	130	140	0,93			
RGPI0BB	10	11,5	R134a	400	RL22H	LBP	-35...-10	C	OC	RSIR	M	226	195	1,16						
RGPI0CB	10	11,5	R134a	400	RL22H	LBP	-35...-10	C	F	RSIR	M	226	195	1,16						
RGPI0FB	10	11,5	R134a	400	RL22H	LBP	-35...-10	C или V	F	CSIR	B	226	195	1,16						
RGPI0PB	10	11,0	R134a	400	RL22H	HMBP	-25...+10	C или V	F	RSIR	M									
RGPI0TB	10	11,0	R134a	400	RL22H	HMBP	-25...+10	C или V	F	CSIR	M									
RGPI2AB	12	11,5	R134a	400	RL22H	LBP	-35...-10	C	S	RSIR	M	262	230	1,14	1005	485	2,07	455	250	1,82
RGPI2BB	12	11,5	R134a	400	RL22H	LBP	-35...-10	C	OC	RSIR	M	262	230	1,14	1005	485	2,07	455	250	1,82
RGPI2CB	12	11,5	R134a	400	RL22H	LBP	-35...-10	C	F	RSIR	M	262	230	1,14						
RGPI2EB	12	11,5	R134a	400	RL22H	LBP	-35...-10	C	F	CSIR	M	262	230	1,14						
RGPI2FB	12	11,5	R134a	400	RL22H	LBP	-35...-10	C или V	OC	RSIR	M	262	230	1,14						
RGPI2PB	12	11,2	R134a	350	RL22H	HMBP	-25...+10	C или V	F	CSIR	B	262	230	1,14						
RGPI2TB	12	11,2	R134a	350	RL22H	HMBP	-25...+10	C или V	F	CSIR	B	262	230	1,14						
RGPI4BB	14	11,5	R134a	470	RL22H	LBP	-35...-10	C	OC	RSIR	M	315	270	1,16	1068	518	2,06	545	280	1,95
RGPI4CB	14	11,5	R134a	470	RL22H	LBP	-35...-10	C	F	RSIR	M	315	270	1,16	1068	518	2,06	545	280	1,95
RGPI4EB	14	11,5	R134a	400	RL22H	LBP	-35...-10	C	F	CSIR	M									
RGPI4FB	14	11,5	R134a	470	RL22H	LBP	-35...-10	C или V	OC	RSIR	M									
RGPI4PB	14	11,5	R134a	400	RL22H	HMBP	-25...+10	C	F	CSIR	B									
RGPI4TB	14	11,5	R134a	400	RL22H	HMBP	-25...+10	C или V	F	CSIR	B									
RGPI6BB	16,14	12	R134a	530	RL22H	LBP	-35...-10	C	OC	RSIR	M	366	321	1,14	1195	588	2,03	630	320	1,97
RGPI6CB	16,14	12	R134a	530	RL22H	LBP	-35...-10	C	F	RSIR	M	366	321	1,14	1195	588	2,03	630	320	1,97
RGPI6EB	16,14	12	R134a	530	RL22H	LBP	-35...-10	C	OC	RSIR	M									
RGPI6FB	16	12	R134a	530	RL22H	LBP	-35...-10	C или V	F	CSIR	M									
RGPI6TB	16	13,1	R134a	320	RL22H	HMBP	-15...+10	C или V	F	CSIR	B									
RP10TN	10	11,5	R22	400	G68	HMBP	-25...+10	C или V	F	CSIR	B									
RP12TN	12	12,3	R22	400	G68	HMBP	-25...+10	C или V	F	CSIR	B									
RP13UM	13,4	12,3	R22	400	HT25	AC	-10...+10	C	F	CSR	B									
RHP10AA	9,93	10	R600a	400	4322	LBP	-30...-10	C	S	RSIR	M									
RHP12AA	12,1	10,4	R600a	400	4322	LBP	-30...-10	C	S	RSIR	M									
RHP14AA	14,31	10,7	R600a	400	4322	LBP	-30...-10	C	S	RSIR	M									
RHP16AA	16,14	10,9	R600a	400	4322	LBP	-30...-10	C	S	RSIR	M									
RMP10FB	10	12	R404a	400	RL46S	LBP	-40...-10	C или V	F	CSIR	B									
RMP10TB	10	12	R404a	400	RL46S	HMBP	-25...+10	C или V	F	CSIR	B									
RMP12FB	12	12	R404a	400	RL46S	LBP	-40...-10	C или V	F	CSIR	B									
RMP12TB	12	13,5	R404a	400	RL46S	HMBP	-25...+10	C или V	F	CSIR	B									
RMP14FB	14	13,9	R404a	400	RL46S	LBP	-40...-10	C или V	F	CSIR	B									
RMP14TB	14	13,5	R404a	400	RL46S	HMBP	-25...+10	C или V	F	CSIR	B									

Примечания: 1. В табл. 1 приняты следующие обозначения: HMBP – среднетемпературная холодильная техника; LBP – низкотемпературная холодильная техника; AC – кондиционирование воздуха; AS – кондиционирование воздуха; S – капиллярная трубка; V – вентиль терморегулирующий; S, OC, F – охлаждение компрессора (S – при естественной конвекции, OC – маслом, дополнительно охлаждаемым в маслоохладителе, F – воздушное с помощью вентилятора); RSIR – подключение пусковой обмотки при пуске (используется токовое реле или позистор); CSIR – подключение пусковой обмотки с пусковым конденсатором при пуске (используется реле напряжения); M – малый пусковой момент; B – большой пусковой момент; ε – холодильный коэффициент.

2. Род тока – однофазный (напряжение 220...240 В, частота 50 Гц); пуск осуществляется при минимальном напряжении; M – малый пусковой момент; B – большой пусковой момент.

3. Корректированный уровень звуковой мощности 39...63 дБА в зависимости от модели.

4. Максимальная температура окружающей среды 43 °С.

тель горячими парами хладагента, если на всасывающей линии не установлен отделитель жидкости.

При максимально допустимой температуре окружающей среды 43 °С и максимальном напряжении в сети температура обмотки электродвигателя не должна превышать 130 °С;

Максимальная температура нагнетания, измеренная изолированной термпарой на нагнетательном патрубке на расстоянии 5 см от кожуха компрессора при непрерывной работе в условиях охлаждения при естественной конвекции, не должна превышать 120 °С; для воздушного охлаждения с помощью вентилятора 105 °С; при экстре-

мальных условиях – соответственно 135 и 125 °С.

Температура всасывания должна быть такой, чтобы исключить попадание жидкого хладагента в компрессор.

Коэффициент рабочего времени не должен быть более 0,8; допускается в случае загрузки холодильного оборудования работа в течение ограниченного времени с коэффициентом, равным 1.

Допустимая максимальная частота включений (ч<sup>-1</sup>) составляет для компрессоров:

Без пускового конденсатора, не более 5  
С пусковым конденсатором при стабильной работе, не более 12  
при работе в ограниченный период времени 20

Таблица 2

Температура, °С	Режимы				
	I	II	III	IV	
	LBP	HMBP	ГОСТ		
		Низкотемпературный	Среднетемпературный		
Кипения	-23,3	7,2	-35	-15	
Конденсации	55	55	30	30	
Жидкости перед терморегулирующим вентилем	55	55	—	—	
Пара на всасывании	32	35	20	20	
Окружающей среды	32	35	20	20	

Таблица 3

Обозначение	Область применения	Пусковой момент	Тип охлаждения*
A	Низкотемпературная холодильная техника (LBP)	Малый (М)	S
B			OC
C			F
E		Большой (Б)	OC
F			F
P	Среднетемпературная холодильная техника (HMBP)	Малый (М)	F
T		Большой (Б)	
U	Высокотемпературная техника (кондиционирование)	Большой (Б)	

\*Обозначения типа охлаждения см. примечание к табл. 1.

Таблица 4

Обозначение	Эффективность	Схема пуска*
A	Средняя	RSIR
B	Стандартная	PSIR/CSIR
M	Стандартная	CSR
N		

\*Обозначения схемы пуска см. табл. 1.

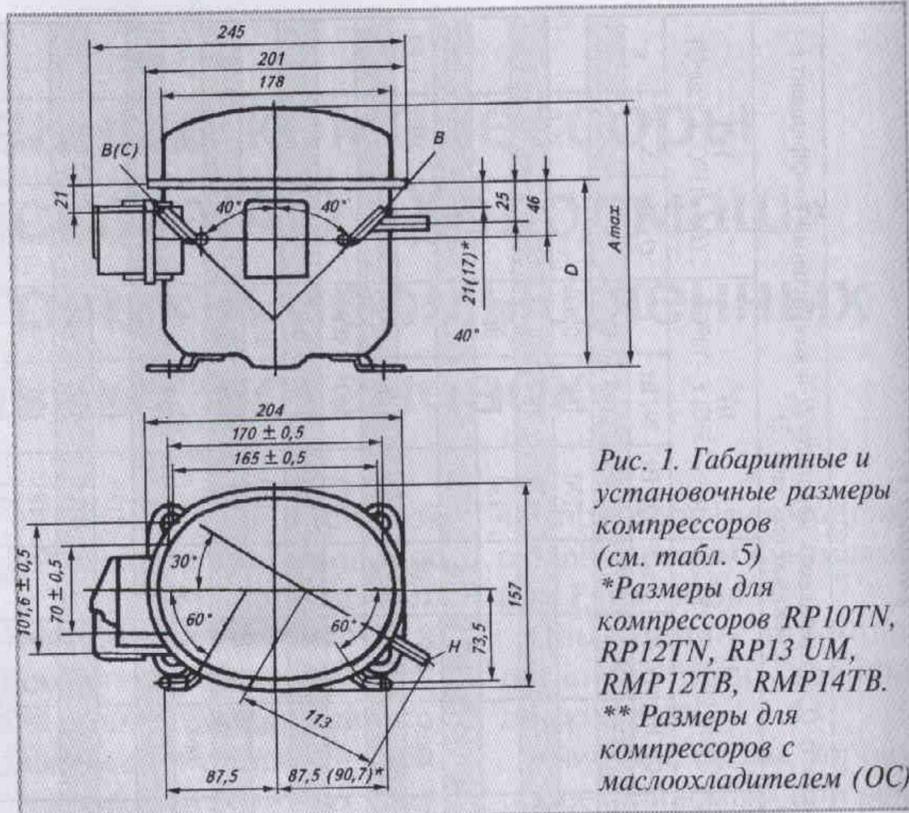


Рис. 1. Габаритные и установочные размеры компрессоров (см. табл. 5)  
\*Размеры для компрессоров RP10TN, RP12TN, RP13UM, RMP12TB, RMP14TB.  
\*\* Размеры для компрессоров с маслоохладителем (OC)

Таблица 5

Модель компрессора	Размер				
	A	D	H	B	C
RGPI0AB/CB/FB, RGPI2AB/CB/FB, RP12CV	203	133	4,9	8,1	8,1
RGPI0PB/TB, RGPI2PB/TB, RGPI4BB/CB/EB/FB			6,55	8,1	8,1
RHP16AA			6,1	6,1	
RHP10AA, RHP12AA, RHP14AA			4,9	6,1	6,1
RGPI2BB/FB, RP12BV	216	146	4,9	8,1	8,1
RP10TN, RP12TN, RP13UM, RMP12TB, RMP14TB			6,55	9,7	8,1
RGPI0BB, RGPI4PB/TB, RGPI6BB/CB/EB/FB/TB, RMP10FB/TB/FB, RMP14FB, RP14TY			6,55	8,1	8,1

Примечание. Предельное отклонение размеров H, B и C не более +0,1.

Компрессоры предназначены для комплектации различного холодильного оборудования, в том числе для коммерческого (камеры, прилавки, витрины, шкафы, низкотемпературные лари), бытового (холодильники, морозильники, низкотемпературные лари) и установок кондиционирования воздуха (кондици-

онеры холодопроизводительностью до Q<sub>0</sub> = 2 кВт). Они могут быть использованы в том числе и на холодильном транспорте.

В качестве примера можно привести следующие ориентировочные рекомендации для применения компрессоров фирмы «Electrolux Compres-sors» в морозильных камерах при-

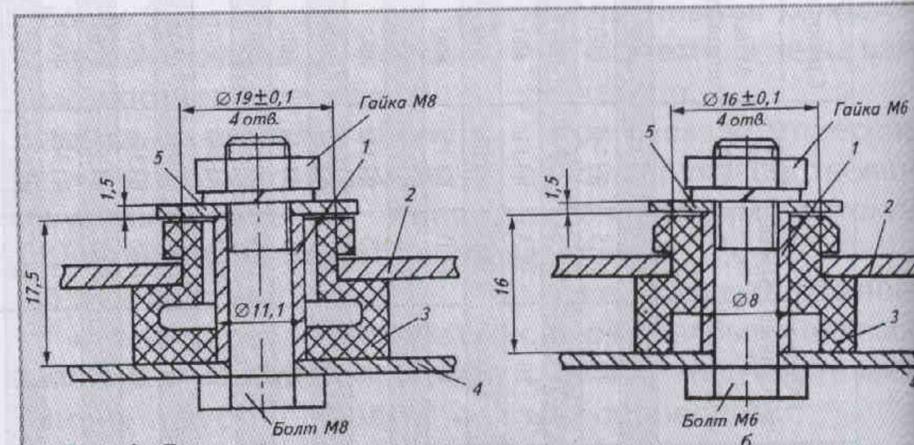


Рис. 2. Схема монтажа компрессора:  
а – под размер в лапах компрессора 165±0,5×101,6±0,5 мм;  
б – под размер в лапах компрессора 170±0,5×70±0,5 мм;  
1 – амортизационная втулка; 2 – лапа компрессора;  
3 – амортизатор; 4 – основание агрегата; 5 – шайба

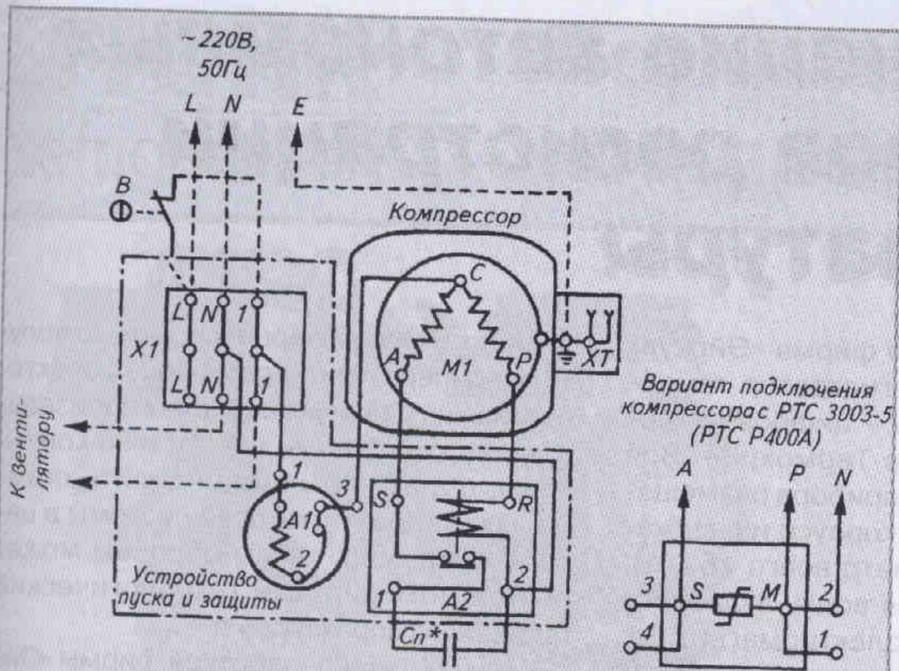


Рис. 3. Принципиальная электрическая схема компрессоров с двигателями RSIR, CSIR:

M1 – электродвигатель компрессора (220...240 В; 50 Гц);  
 XT – узел заземления; P – вывод рабочей обмотки; A – вывод пусковой обмотки; C – общий вывод; A1 – защитное реле; A2 – пусковое реле; X1 – клеммный блок; Cn\* – пусковой конденсатор.  
 Примечания: 1. Соединения, показанные пунктирной линией, термостат В заводом не поставляются и монтируются потребителем. 2.\* – только для компрессоров с пусковым конденсатором (двигатель CSIR)

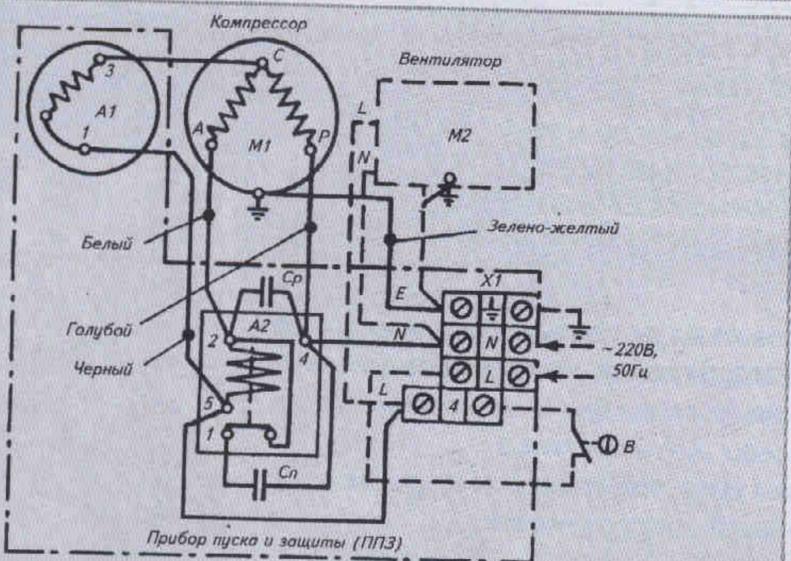


Рис. 4. Принципиальная электрическая схема компрессоров с двигателем CSR:

M1 – электродвигатель компрессора (220...240 В; 50 Гц);  
 M2 – вентилятор (в комплект компрессора не входит);  
 P – вывод рабочей обмотки; A – вывод пусковой обмотки;  
 C – общий вывод; A1 – защитное реле; A2 – пусковое реле;  
 Cn – пусковой конденсатор; Cp – рабочий конденсатор.  
 Примечание. Соединения, показанные пунктирной линией, вентилятор M2, термостат В заводом не поставляются и монтируются потребителем

Таблица 6

Объем морозильной камеры, л	Тип компрессора (R134a, $t_0 = -30^\circ\text{C}$ )		
	1	2	3
150	—	RHP10AA	—
200	—	RHP12AA	—
250	—	RHP14AA	RMP10FB
300	RGP10BB	RHP16AA	RMP12FB
350	RGP12BB	—	RMP14FB
400	RGP14BB	—	—
500	—	RMP10FB	—
600	—	RMP12FB	—
700	—	—	RMP14FB

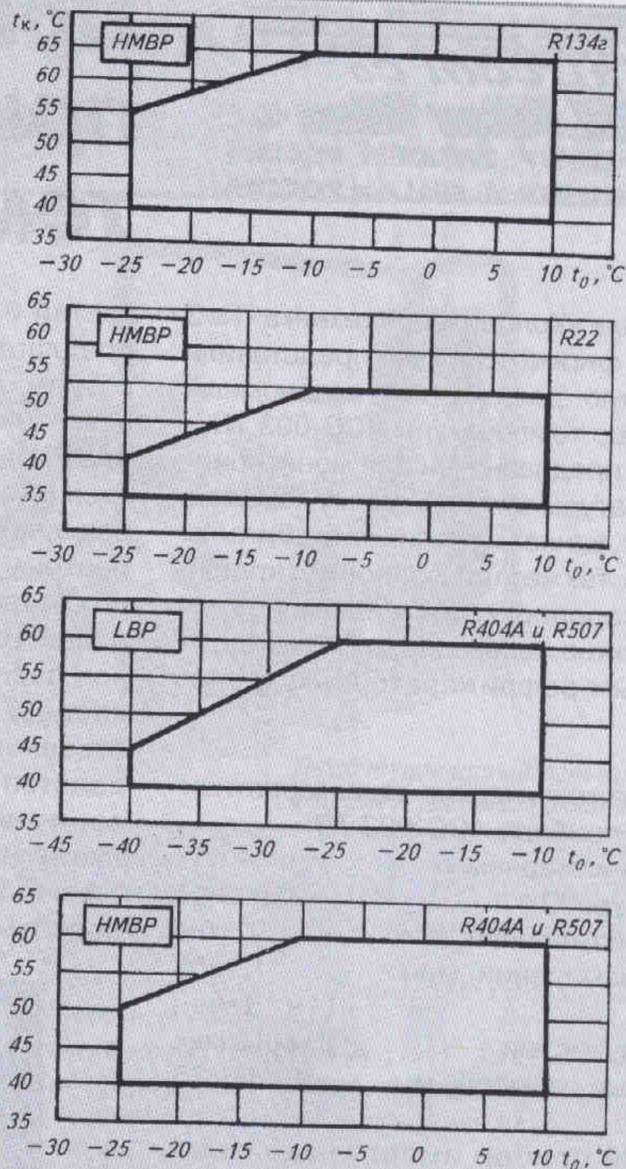


Рис. 5. Область применения компрессоров.  
 Температура окружающей среды  $43^\circ\text{C}$ , температура пара на всасывании  $25^\circ\text{C}$ .  
 Обозначения режимов см. в примечании к табл. 1.  
 Область применения компрессоров RGP и RHP серии P для режима LBP указана в табл. 1, для остальных приведена на рис. 5.

температуре окружающего воздуха не выше  $43^\circ\text{C}$  (табл. 6).

Сведения, приведенные в табл. 6, имеют рекомендательный характер. В зависимости от условий и качества холодильной установки можно вносить корректировки.

Лицензионные компрессоры производства Ярославского АО «Холодмаш» имеют ряд преимуществ перед импортными анало-

гами. Они адаптированы к российским условиям, сохраняют работоспособность при падении напряжения до 180 В, выдерживают вибрационные и ударные нагрузки при транспортировке. В конструкции компрессоров применен обмоточный провод с 12-слойным покрытием эмалью, выдерживающей температуру  $210^\circ\text{C}$ . Всегда выполняются гарантийные обязательства.

# ХОЛОДАМАШ

Россия, 150061, Ярославль, ул. Громова, 9

Тел.: (0852) 55-23-04, 55-22-55, 55-22-95, 55-18-13

Факс: (0852) 55-22-04

E-mail: holod@nordnet.ru E-mail: holod\_com@nordnet.ru

Телекс: 217 166 «Дизель»