

Система охлаждения компрессоров Bitzer с помощью управляемого впрыска хладагента (CIC)

Использование хладагента R22 вместо R502 в низкотемпературном холодильном оборудовании связано с необходимостью выполнения ряда специальных требований к конструкции компрессора и холодильному маслу. При повышении давления конденсации R22 температура нагнетания может быстро достичь недопустимых значений. При длительной эксплуатации в таких условиях стабильность масла в смеси с хладагентом падает и, как следствие, снижается срок службы компрессора.

Снизить температуру нагнетания удастся путем применения специальной системы охлаждения, использующей управляемый впрыск жидкого хладагента во всасывающую полость компрессора. Применительно к компрессорам Bitzer такая система получила название CIC (Controlled Injection Cooling). В распоряжении потребителя появился надежный способ ограничивать температуру нагнетания в четырех- и шестицилиндровых поршневых компрессорах.

Основное назначение системы. Охлаждение компрессоров большой мощности невозможно обеспечить только путем принудительного обдува наружным воздухом. Это обусловлено тем, что с ростом холодопроизводительности компрессора соотношение между теплотой, выделяемой при работе электродвигателя и в процессе сжатия, и площадью наружной охлаждаемой поверхности становится все менее благоприятным. Чтобы улучшить охлаждение компрессора в наиболее теплонпряженных областях, компания Bitzer предложила комбинацию, которая предусматривает одновременное охлаждение всасываемым паром, принудительным обдувом наружным воздухом, а также с помощью управляемого впрыска жидкого хладагента.

Главный элемент этой комбинации — система CIC (рис. 1), осуществляющая управляемый впрыск жидкого хладагента.

Основное назначение системы CIC заключается в непрерывном контроле за температурой нагнетания и сравнении ее с максимально допустимым значением с помощью блока управления. В случае превышения этого значения, устанавливаемо-

го заранее, жидкий хладагент впрыскивается во всасывающую полость компрессора (минуя электродвигатель) и с помощью специальной форсунки 4 направляется на наружную поверхность горячих стенок цилиндров. Точная дозировка хладагента обеспечивается импульсным электромагнитным клапаном 5. Жидкий хладагент, испаряясь, охлаждает рубашки цилиндров и одновременно снижает температуру поступающего со стороны электродвигателя всасываемого перегретого пара, смешиваясь с ним. После падения температуры впрыск хладагента прекращается и возобновляется лишь в случае необходимости. В сочетании с интенсивным обдувом наружной поверхности компрессора такая схема позволяет поддерживать температуру пара, выходящего из компрессора на требуемом уровне.

Область применения. При значительном количестве впрыскиваемого хладагента, обусловленном повышенными потребностями в охлаждении, существует опасность усиления «смывающего воздействия» не полностью испарившегося хладагента на масляную пленку, покрывающую внут-

ренную поверхность стенки цилиндра. Кроме того, в этих условиях явно снижается объемный расход хладагента по контуру, что приводит к уменьшению холодопроизводительности и холодильного коэффициента.

Чтобы повысить эффективность и безотказность работы холодильного оборудования, рекомендуется использовать систему охлаждения впрыском только в тех случаях, когда температура конденсации меняется плавно и ее превышение является исключительным событием. Вдобавок к этому перегрев всасываемого пара должен быть как можно меньше, а температура кипения не должна опускаться до слишком низких значений. В этих случаях впрыск жидкого хладагента будет осуществляться время от времени, а его отрицательное влияние на холодопроизводительность и холодильный коэффициент также опасность преждевременного износа подвижных деталей сведутся к минимуму.

Рекомендуемая область применения системы CIC в одноступенчатых компрессорах с учетом изложенных выше ограничений показана на рис. 2 сплошной линией. Вместе с тем нормальное функционирование компрессора обеспечивается при расширении этой области до определенных границ, которые на рис. 2 показаны пунктиром. Использование системы CIC в области, показанной пунктиром, хотя и технологически допустимо, но должно быть ограничено вследствие снижения холодопроизводительности, холодильного коэффициента и показателей надежности.

Систему CIC можно применять и в

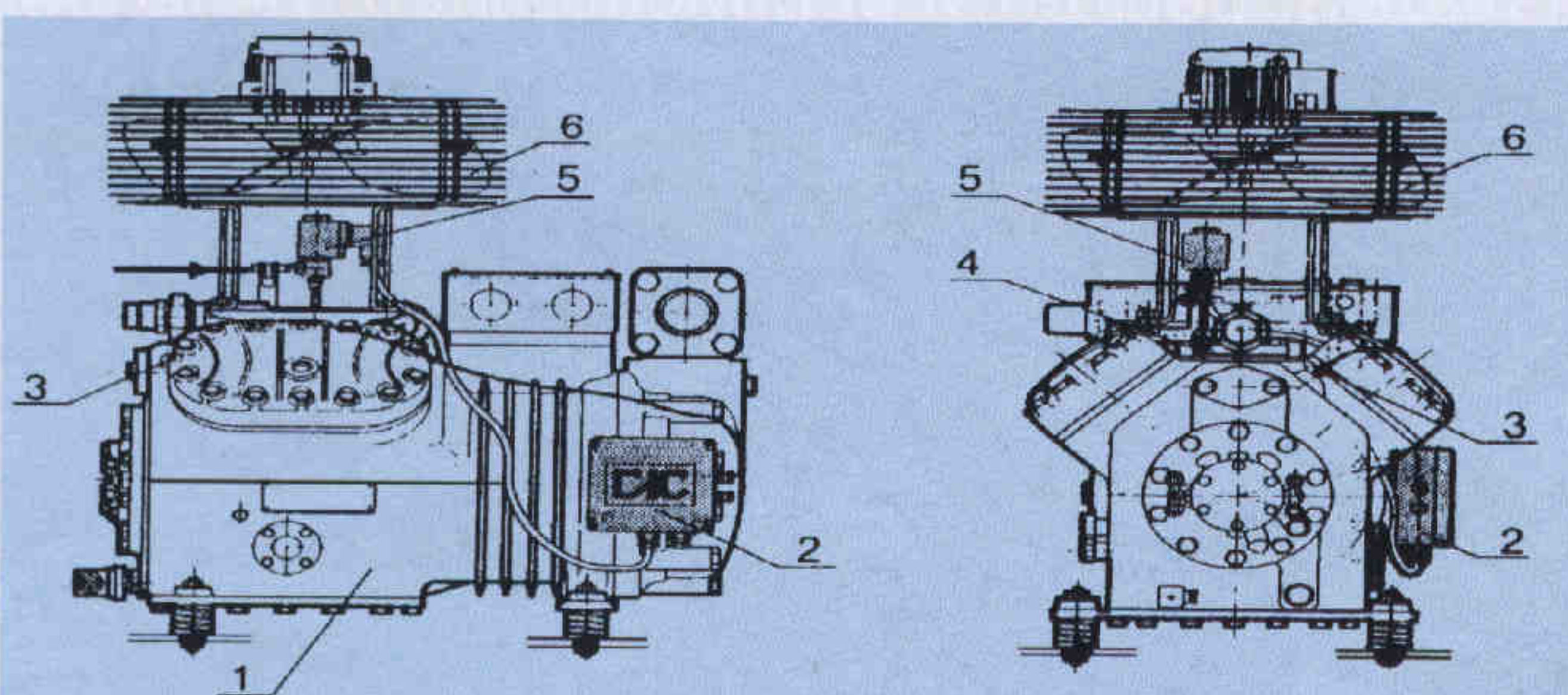


Рис. 1. Поршневой бессальниковый компрессор с системой CIC и дополнительным вентилятором принудительного обдува:
1 — компрессор; 2 — блок управления системой CIC;
3 — датчик температуры; 4 — форсунка впрыска хладагента;
5 — импульсный электромагнитный клапан впрыска жидкого хладагента;
6 — дополнительный вентилятор

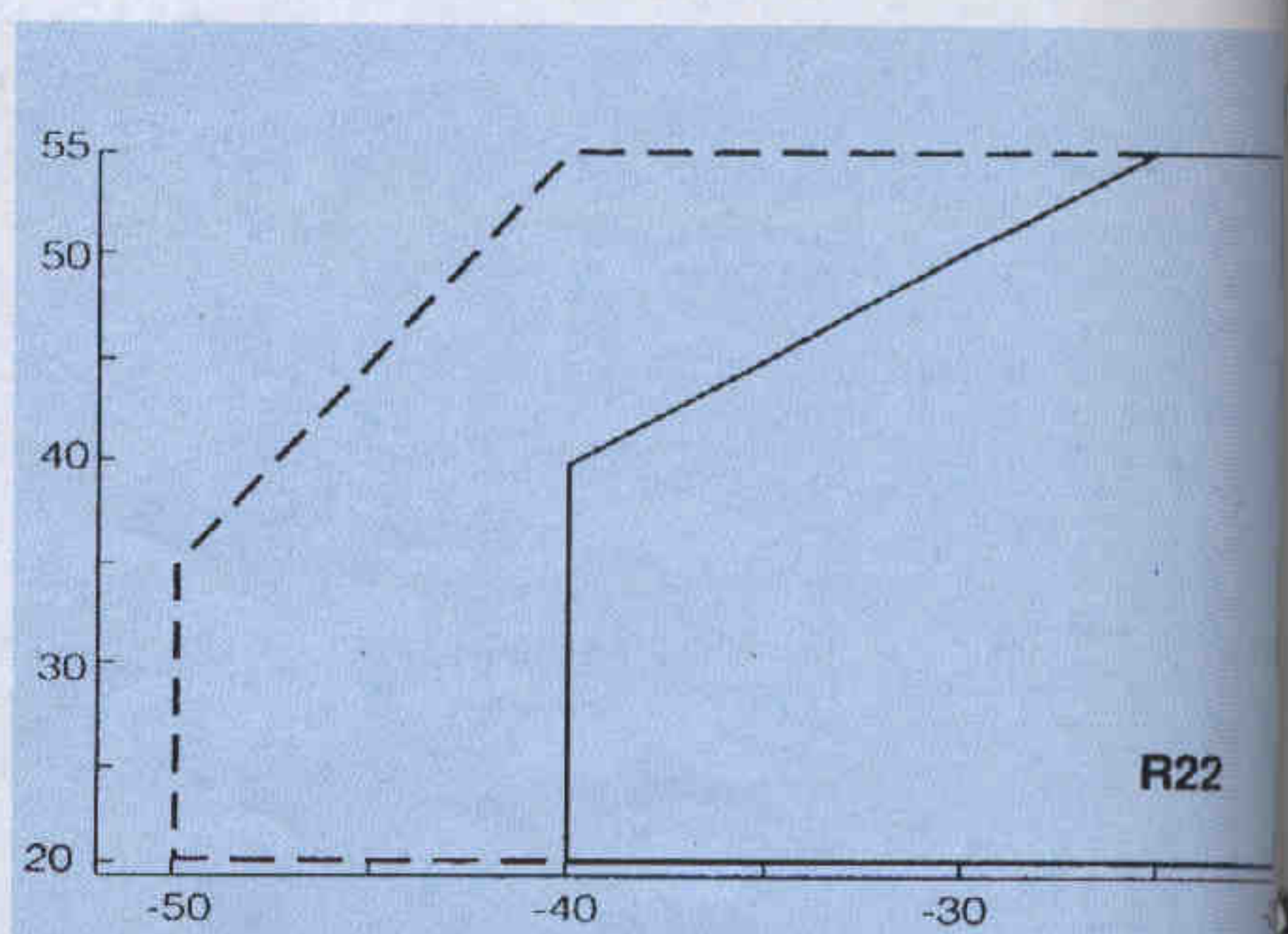


Рис. 2. Область применения системы CIC в одноступенчатых компрессорах

более высоких температурах кипения (-5°C). Границы области ее использования в одноступенчатых поршневых компрессорах соответствуют температуре всасывания не выше 25°C .

Принципиальная схема холодильной машины. Применение в холодильной машине системы CIC практически не отражается на ее схеме. Основное отличие состоит в том, что вводится дополнительная трубка, соединяющая жидкостную магистраль с импульсным электромагнитным клапаном 5 (рис. 3), установленным на компрессоре 1. Чтобы исключить образование паровых пузырей в жидкости на входе в клапан 5, дополнительную трубку врезают в жидкостную магистраль снизу на горизонтальном участке.

Перед клапаном 5 устанавливают фильтр тонкой очистки 8 и смотровое стекло 7 для визуального контроля за процессом впрыска. Трубка, соединяющая жидкостную магистраль с клапаном впрыска, должна иметь диаметр 10 мм (3/8").

Вместе с тем схема и рабочие параметры холодильной машины существенно влияют и на процесс впрыска, и на КПД. Вследствие этого перегрев всасываемого пара, так же как и разность между давлениями конденсации и всасывания, должны поддерживаться по возможности на минимальном уровне.

При использовании новой системы CIC в холодильной машине необходимо выполнять следующие рекомендации:

- всасывающая магистраль должна быть теплоизолирована, а ее длина сведена к минимуму;
- регенеративный теплообмен по возможности должен быть исключен;
- потери давления в трубопроводах и элементах контура желательно свести к минимуму;
- разность между температурами конденсации и кипения должна поддерживаться на минимально возможном уровне;

- регулирование давления и температуры конденсации должно осуществляться плавно, а значения температуры конденсации поддерживаться на минимально возможном уровне.

Представительство «Битцер СНГ»
Россия, 193124, Санкт-Петербург,
пл. Пролетарской Диктатуры, 6.
Тел.: +7(812) 326-1353, 276-1800,
факс: +7(812) 326-1356
E-mail: center@bitzer.ru

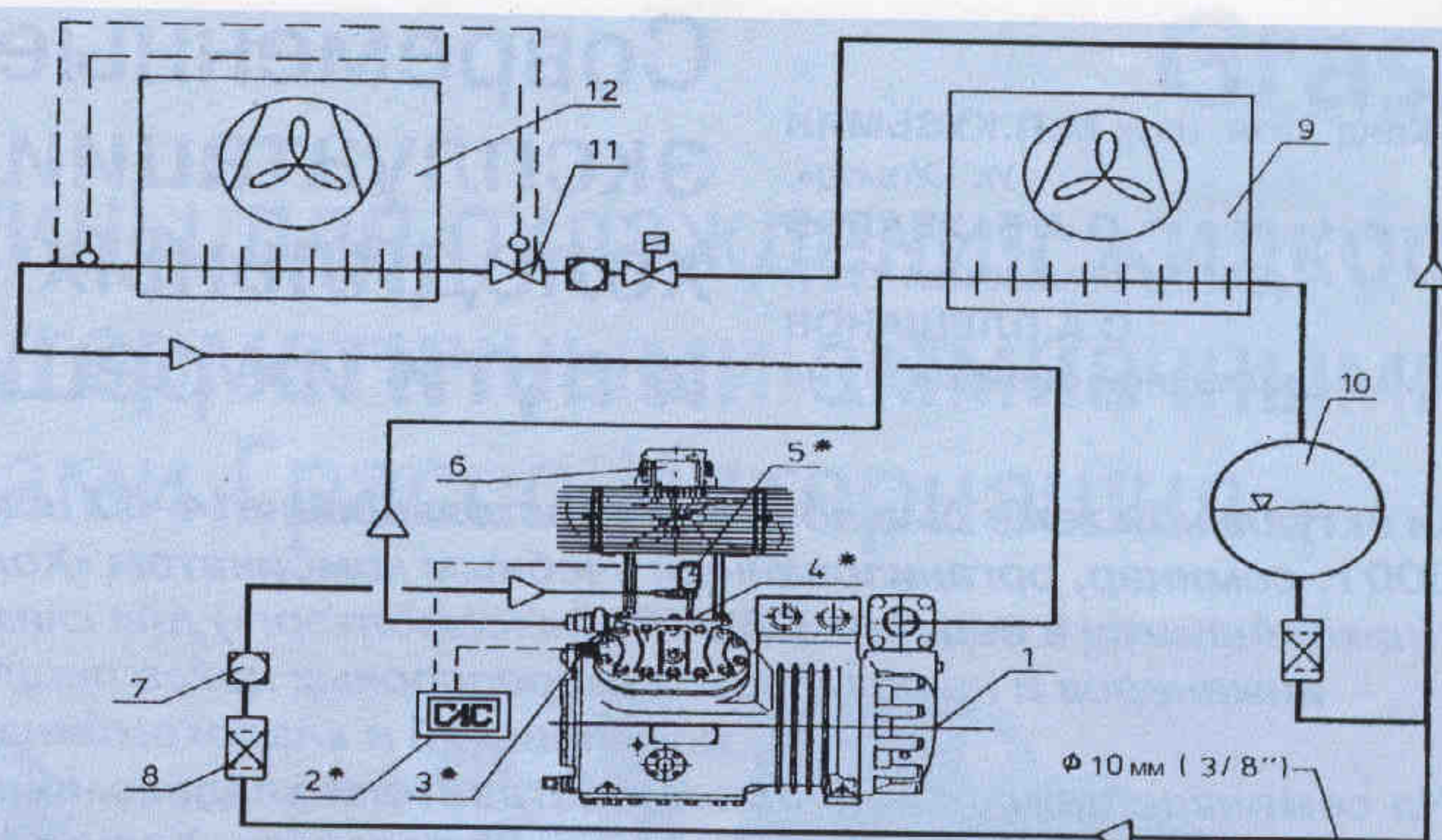


Рис.3. Принципиальная схема холодильной машины с одноступенчатым поршневым компрессором, оборудованной системой CIC:

1 - компрессор; 2 - блок управления системой CIC; 3 - датчик температуры нагнетания; 4 - форсунка впрыска жидкого хладагента; 5 - импульсный электромагнитный клапан; 6 - дополнительный вентилятор обдува головки блока компрессора; 7 - смотровое стекло; 8 - фильтр тонкой очистки; 9 - конденсатор; 10 - жидкостный ресивер; 11 - терморегулирующий вентиль (ТРВ); 12 - испаритель. Звездочкой отмечены элементы, относящиеся к системе CIC



Профессиональный
холод из Франции

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КОМПРЕССОРНЫЕ СТАНЦИИ

СПЛИТ-СИСТЕМЫ

Охладители жидкостей

Оборудование для быстрого замораживания
для быстрого замораживания
охлаждения

Холодильные и морозильные камеры

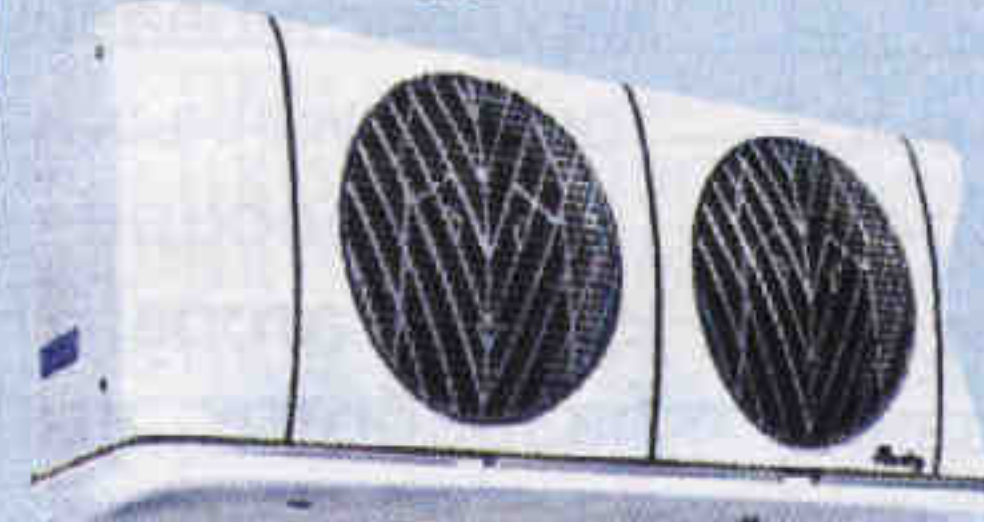
Проекты
"под ключ"



г.Москва, 2-ой Рощинский пр., д.8,
тел./факс: (095) 232-09-53, 232-21-53,
956-25-76, e-mail: stepgrp@online.ru

КОМПЛЕКТНОЕ ХОЛОДИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (СПЛИТ-СИСТЕМЫ)

для холодильных камер и складов от 20 до 4500 м³



Назначение:

ХРАНЕНИЕ

температура, поддерживаемая
в рабочем объеме, от $+10^{\circ}\text{C}$ до -25°C

ЗАМОРОЗКА

температура, поддерживаемая
в рабочем объеме, от -18°C до -35°C

FRIGA BOHN (Франция)

Приборы контроля и автоматики

- Danfoss
- Eliwell
- ABB

Расходные материалы

- Хладагенты
- Медный трубопровод и фитинги

COPELAND, BITZER (Германия)

Холодильные камеры, склады, сэндвич-панели
любых типов и размеров, большой выбор
холодильных дверей.



КРИОТЕК

(095) 280-2351, 280-8833

129110, г. Москва, Каланчевская ул., 32/61; e-mail: info@kriotek.ru

Приглашаем региональных дилеров