

Компрессоры серии SRC-XS и SRC-S

Общее описание

(SA-01-02-E)

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	2
1.1 ВВЕДЕНИЕ	2
1.2 ПРОЦЕСС СЖАТИЯ	4
1.3 РОТОРЫ	5
1.4 СТАНДАРТНОЕ ОБЪЕМНОЕ ОТНОШЕНИЕ	6

1. Общее описание

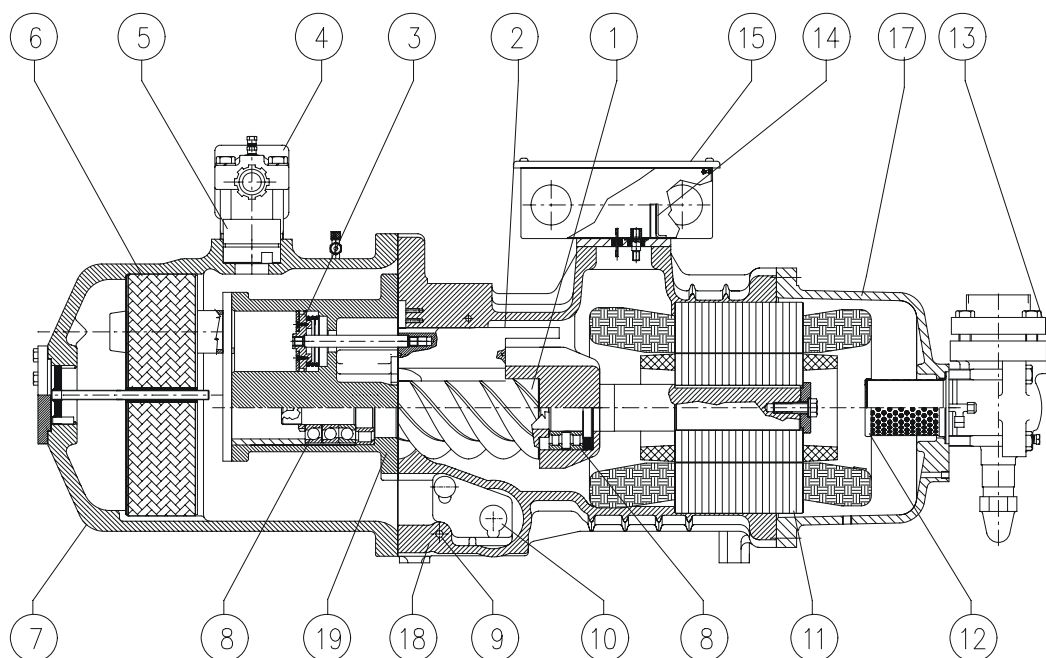
1.1 Введение

Винтовые компрессоры компании RefComp серий SRC-S и SRC-XS представляют собой двухвинтовые компрессоры с впрыском масла (на рисунке 1-А показан пример компрессора со всеми основными компонентами и узлами). Данные компрессоры имеют полугерметичную конструкцию, и оборудованы трехфазным асинхронным двухполюсным электродвигателем (2900 об/мин. при частоте 50 Гц), установленном на валу ведущего ротора, который, в свою очередь, приводит в движение ведомый ротор. Компрессоры оборудованы высокопроизводительным маслоотделителем, который имеет различное место расположения в зависимости от серии компрессора (смотри раздел SA-02: “Система смазки”), что позволяет применять компрессоры без использования каких-либо дополнительных компонентов холодильного контура. Охлаждение электродвигателя осуществляется всасываемым газом, который проходит через специальные отверстия и каналы.

Регулировка производительности в компрессорах серии SRC-S осуществляется посредством использования золотникового клапана, который перемещается с помощью гидравлического поршня и обеспечивает работу при частичной нагрузке путем регулирования объема всасывания. Регулировка производительности в компрессорах серии SRC-XS осуществляется перепуском через байпас. Фактически, в этих компрессорах часть массового потока хладагента направляется на всасывание с помощью соответствующих поршней, регулируемых давлением хладагента.

Компрессоры серии SRC-XS и SRC-S могут работать с использованием хладагентов R22, R407C, R134a, R404A и R507.

Компактность, низкий уровень шумов, эффективность, полнота рабочих диапазонов и простота установки делает компрессоры этой серии идеальными для создания системы, включающей в себя высокоэффективные и современные системы охлаждения вода/вода и воздух/вода, а также тепловые насосы. Кроме того, компрессоры серии SRC-XS характеризуются высокой компактностью, благодаря боковому расположению маслоотделителя, в отличие от серии SRC-S, где маслоотделитель размещен фронтально.



- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | Роторы; | 9 | Нагреватель картера; |
| 2 | Золотниковый клапан для регулировки производительности (только в моделях серии SRC-S); | 10 | Масляный фильтр; |
| 3 | Поршень управления золотникового клапана (только в моделях серии SRC-S); | 11 | Электродвигатель; |
| 4 | Запорный вентиль нагнетания; | 12 | Фильтр всасывания; |
| 5 | Обратный клапан; | 13 | Запорный вентиль всасывания; |
| 6 | Маслоотделитель “Каплеуловитель” (расположен в боковой части компрессора серии SRC-XS); | 14 | Устройство защиты электродвигателя; |
| 7 | Резервуар для масла / отделитель; | 15 | Клеммная коробка; |
| 8 | Роликоподшипники; | 17 | Крышка всасывания; |
| | | 18 | Корпус роторов; |
| | | 19 | Корпус подшипников (сторона нагнетания). |

Рисунок 1-А: Схематический чертёж компактного винтового компрессора серии SRC-S;

1.2 Процесс сжатия

Роторы расположены внутри горизонтальных цилиндрических камер, оборудованных впускным отверстием (со стороны электродвигателя) и выпускным отверстием (со стороны маслоотделителя). Герметичность от утечек через очень незначительный зазор между роторами и камерами обеспечивается пленкой масла, которое впрыскивается непосредственно на профиль винта.

Процесс сжатия, преимущественно, состоит из следующих трех фаз (в целях упрощения следующее описание ограничивается одним выступающим профилем на ведущем роторе и одной впадиной на ведомом роторе):

- **Всасывание**

Смотри рисунок 1-В: когда выступающий профиль на ведущем роторе выходит из зацепления с впадиной на ведомом роторе, открывается впускное отверстие в камеру сжатия и, в результате вращения винтов, объем всасывания увеличивается, тем самым, создавая разрежение, всасывая пары хладагента. Фаза всасывания заканчивается, когда впускное отверстие закрывается в результате вращения.

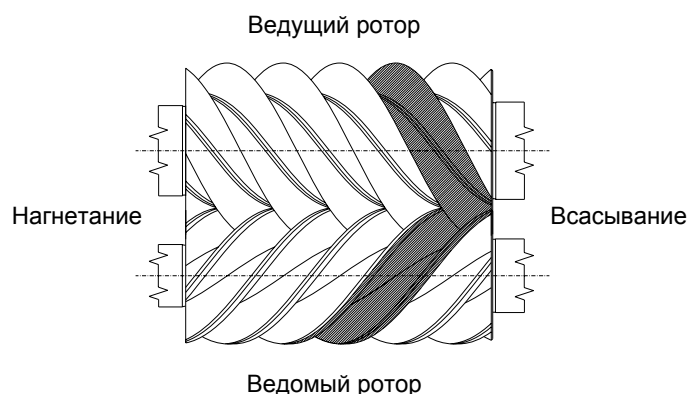


Рисунок 1-В: камера в конце фазы всасывания;

- **Сжатие**

Смотри рисунок 1-С: в камере сжатия продолжается вращение, впускное и выпускное отверстия закрыты, объем внутри камеры начинает постепенно уменьшаться, а захваченный газ перемещается в продольном направлении роторов в направлении выпускного отверстия. Другими словами, захваченный газ сжимается.

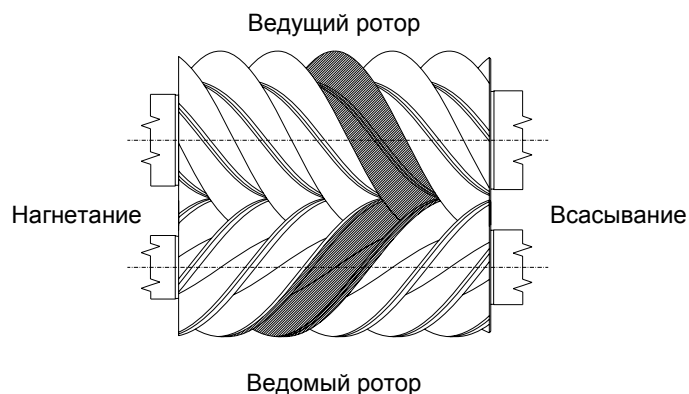


Рисунок 1-С: камера во время фазы сжатия;

- **Нагнетание**

Смотри рисунок 1-D: вращение продолжается до тех пор, пока не откроется выпускное отверстие, и сжатый газ не будет полностью вытеснен в результате продолжающегося зацепления выступающего профиля и впадины. Так как передаточное число составляет 5/6 (5 выступающих профилей на ведущем роторе и 6 впадин на ведомом роторе), а частота вращения равна примерно 3000 об/мин. при частоте 50 Гц (асинхронный электродвигатель), то каждую минуту будет выполняться: $3000 \times 5 = 15000$ циклов нагнетания, что означает практически полное отсутствие пульсации при нагнетании. Для достижения такого результата в поршневом компрессоре, работающем с частотой вращения 1500 об/мин., потребуется 10 цилиндров.

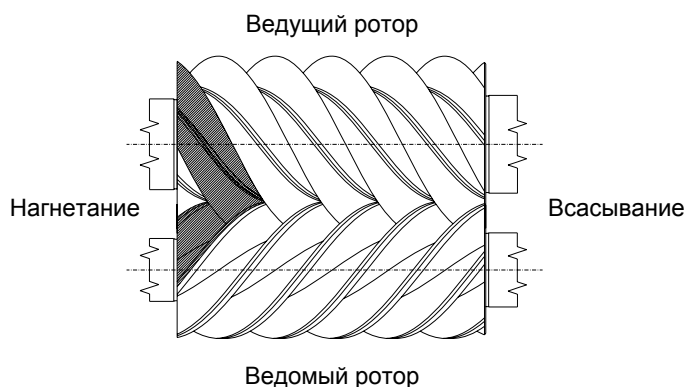


Рисунок 1-D: камера в начале фазы нагнетания;

1.3 Роторы

Роторы (смотри рисунок 1-E) имеют асимметричную форму с 5 выступающими профилями и 6 впадинами, и полностью производятся компанией RefComp. Высокая степень сцепления между соответствующим образом смазанными роторами обеспечивает максимально плавную и бесшумную работу компрессора. На рисунке внизу показано правильное направление вращения.

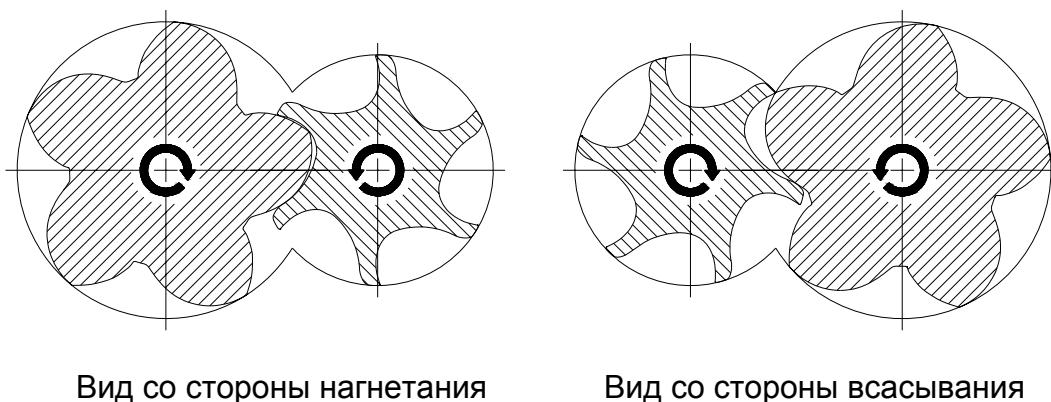


Рисунок 1-E: внешний вид роторов и правильное направление вращения;

1.4 Стандартное объемное отношение

Размер и форма выпускного отверстия определяет величину так называемого “стандартного объемного отношения V_i ”, определяемого, как отношение между объемом газа в начале и в конце процесса сжатия. Данное соотношение не зависит от условий эксплуатации, но в зависимости от типа хладагента соответствует точному коэффициенту сжатия между давлением нагнетания и давлением всасывания компрессора. Если указанный коэффициент сжатия совпадает с отношением между давлением конденсации и давлением испарения, то процесс сжатия выполняется с максимальной эффективностью. В действительности, газ, вытесненный из камеры сжатия, находится под таким же давлением нагнетания компрессора (давление конденсации), и работа, необходимая для сжатия газа, минимальна. С другой стороны, если давление в выпускном отверстии отличается от давления вытеснения газа из роторов, то имеется чрезмерное сжатие или недостаточное сжатие (мгновенное при открытии выпускного отверстия), что означает потерю энергии, смотри рисунок 1-F.

Поэтому, выбор наиболее подходящего отношения “ V_i ”, соответствующего условиям эксплуатации, позволяет избежать потерь энергии или, по крайней мере, свести их к минимуму.

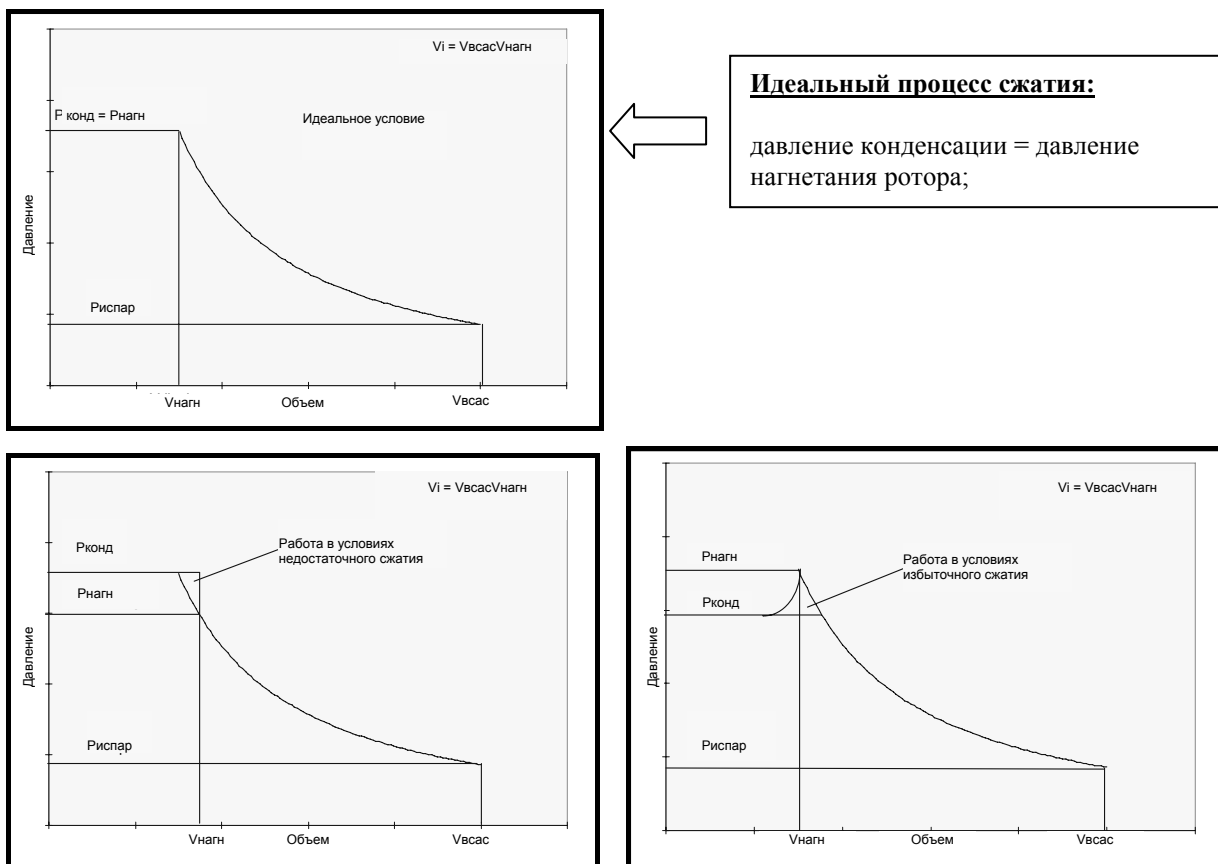


Рисунок 1-F: процесс сжатия на схеме p-V;

В качестве стандартной величины компания RefComp использует такое отношение V_i в компрессорах серии SRC-S, которое оптимально для систем охлаждения вода/вода и вода/воздух, имеющих низкий коэффициент сжатия. Поэтому, для максимального повышения эффективности процесса сжатия в специальных системах с высокими коэффициентами давления (холодильные установки и тепловые насосы, предназначенные для эксплуатации в тропических условиях), в наличии имеются компрессоры серии SRC-S с более высокими отношениями “ V_i ”.

Компрессоры серии SRC-S имеют следующее стандартное объемное отношение:

- ✓ $V_i = 2,6$: модели “SS”;
- ✓ $V_i = 3,2$: модели “SH”;

В свою очередь, компрессоры серии SRC-XS имеют одно единственное значение стандартного объемного отношения $V_i = 2.6$.

На следующих схемах показаны рекомендуемые области значений для двух стандартных объемных отношений (V_i) компрессоров серии SRC-S. Указанные области представлены в соответствии с температурой конденсации и испарения конкретного используемого хладагента:

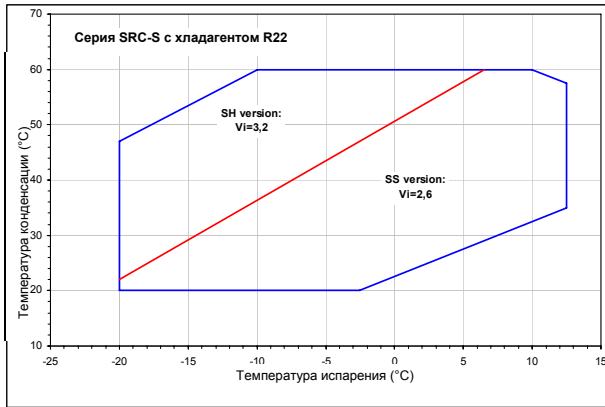


Рисунок 1-G: значения V_i , рекомендованные компанией RefComp при использовании хладагента R22;

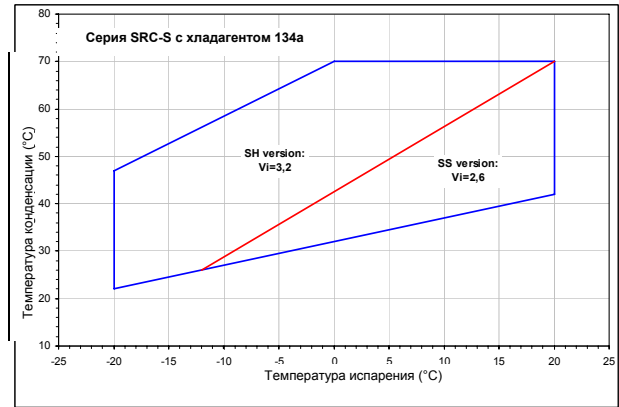


Рисунок 1-Н: значения V_i , рекомендованные компанией RefComp при использовании хладагента R134a;

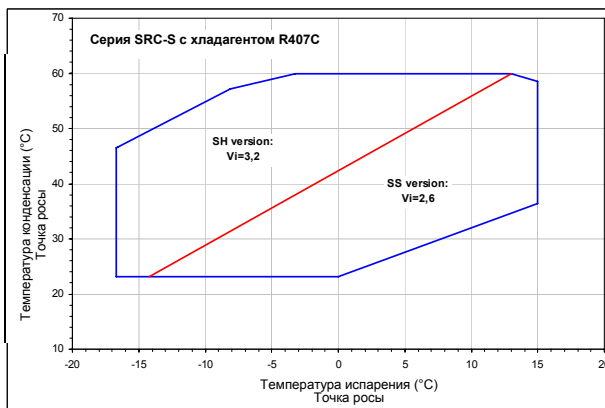


Рисунок 1-I: значения V_i , рекомендованные компанией RefComp при использовании хладагента R407C;

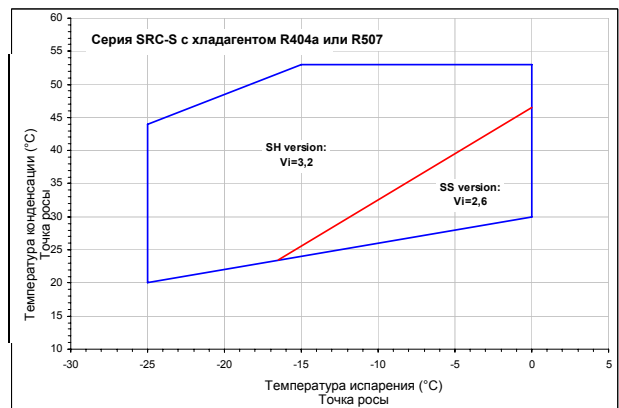


Рисунок 1-L: значения V_i , рекомендованные компанией RefComp при использовании хладагента R404A или хладагента R507;