

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ДВУХСТУПЕНЧАТЫЕ ВИНТОВЫЕ КОМПРЕССОРЫ FUSHENG

А.А. СПАССКИЙ, anatology@inref.su, **А.В. СУШЕНЦЕВА**, anna@inref.su
ООО «ИНРЕФ»

В журнале «Холодильная техника» № 4/2017 подробно рассказывалось о компании FUSHENG, технологии производства винтовых компрессоров и выпускаемых этой компанией компактных винтовых холодильных компрессорах серии BSR. Помимо этого модельного ряда компания FUSHENG выпускает уникальные в своем роде низкотемпературные двухступенчатые винтовые компрессоры серии SRT (рис. 1), которые находят широкое применение в таких сферах, как шоковая заморозка и хранение готовых продуктов и полуфабрикатов, заморозка и хранение мяса и мясопродуктов, морское рыболовство, замораживание и низкотемпературная сушка фармацевтической продукции, химическая, нефтехимическая и строительная промышленность.

Серия компрессоров SRT включает в себя 6 моделей с объемной производительностью 1-й ступени 120–759 м³/ч и 2-й ступени 50–300 м³/ч. Компрессоры предназначены для работы с R22, R404A, R507 в диапазоне температур кипения от –20 до –60 °С (для R22) и от –25 до –65 °С (для

R404A и R507), диапазон температур конденсации от 30 до 55 °С (для всех указанных хладагентов).

Компрессор (рис. 2) включает две пары роторов низкого и высокого давления, приводимых в движение синхронно одним двигателем. Благодаря высокоточной муфте компрессор плавно



Рис. 1. Низкотемпературный двухступенчатый винтовой компрессор

работает на различных режимах эксплуатации. Охлаждение двигателя осуществляется потоком всасываемого газа и впрыском жидкости. Возможно как ступенчатое, так и плавное регулирование холодопроизводительности.

Применение двухступенчатых схем при низкотемпературном охлаждении позволяет значительно снизить энергозатраты на производство холода. При низких температурах кипения и высоких перепадах давления (одноступенчатое сжатие) падает объемный КПД, заметно снижается массовый расход хладагента и критически уменьшается COP.

При одноступенчатом сжатии эффективность рассчитывается по формуле

$$\epsilon_s = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1},$$

где ϵ_s – холодильный коэффициент при одноступенчатом сжатии; h_i – энтальпия в соответствующих точках холодильного цикла, кДж/кг (рис. 3, а).

При двухступенчатом сжатии

$$\epsilon_d = \frac{h_1 - h_6}{(h_2 - h_1) + \frac{h_2 - h_5}{h_3 - h_5} (h_4 - h_3)},$$

Технические характеристики компрессоров серии SRT

Показатель	Модель компрессора					
	SRT218	SRT314	SRT321	SRT324	SRT413	SRT415
Частота вращения вала компрессора, об/мин	2950/3550					
Производительность 1-й ступени, м ³ /ч	120/144	222/267	320/384	430/516	530/636	630/759
Производительность 2-й ступени, м ³ /ч	50/60	106/127	143/172	167/200	210/252	250/300
Хладагент	R22, R404A, R507					
Электропитание: напряжение, В частота, Гц	380~415/220, 380, 440, 460			380~415/380, 440, 460		
	50/60					
Номинальная мощность электродвигателя, кВт	22	37	55	75	90	110
Всасывающий патрубок, дюйм (мм)	25/8"(67)		4"(105)			
Нагнетательный патрубок, дюйм (мм)	15/8"(42)		25/8"(67)		31/8"(79)	
Регулирование производительности, % от номинала	50, 100		25, 50, 100 (ступенчатое) 25–100 (плавное)			
Смазка	За счет разности давлений					

где ε_d – холодильный коэффициент при двухступенчатом сжатии;

h_i – энтальпия в точках цикла, кДж/кг (рис. 3, б).

Из приведенных диаграмм видно, что эффективность двухступенчатого сжатия значительно выше.

* * *

Бесспорно, основным достоинством двухступенчатых винтовых компрессоров является энергетическая эффективность, которая на 30% выше в сравнении с одноступенчатыми винтовыми компрессорами при низкотемпе-

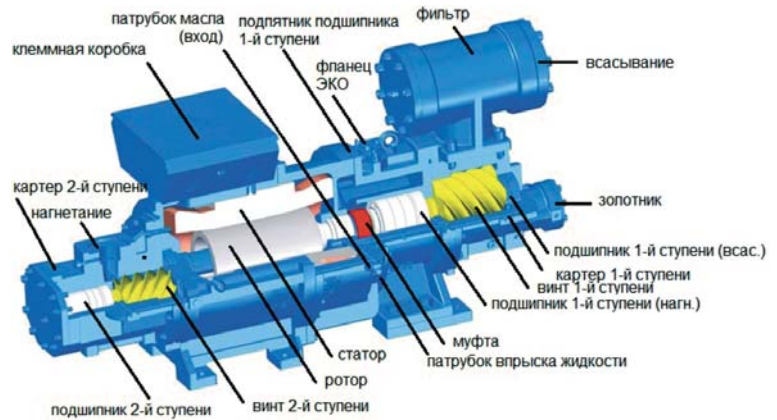


Рис. 2. Низкотемпературный двухступенчатый винтовой компрессор в разрезе

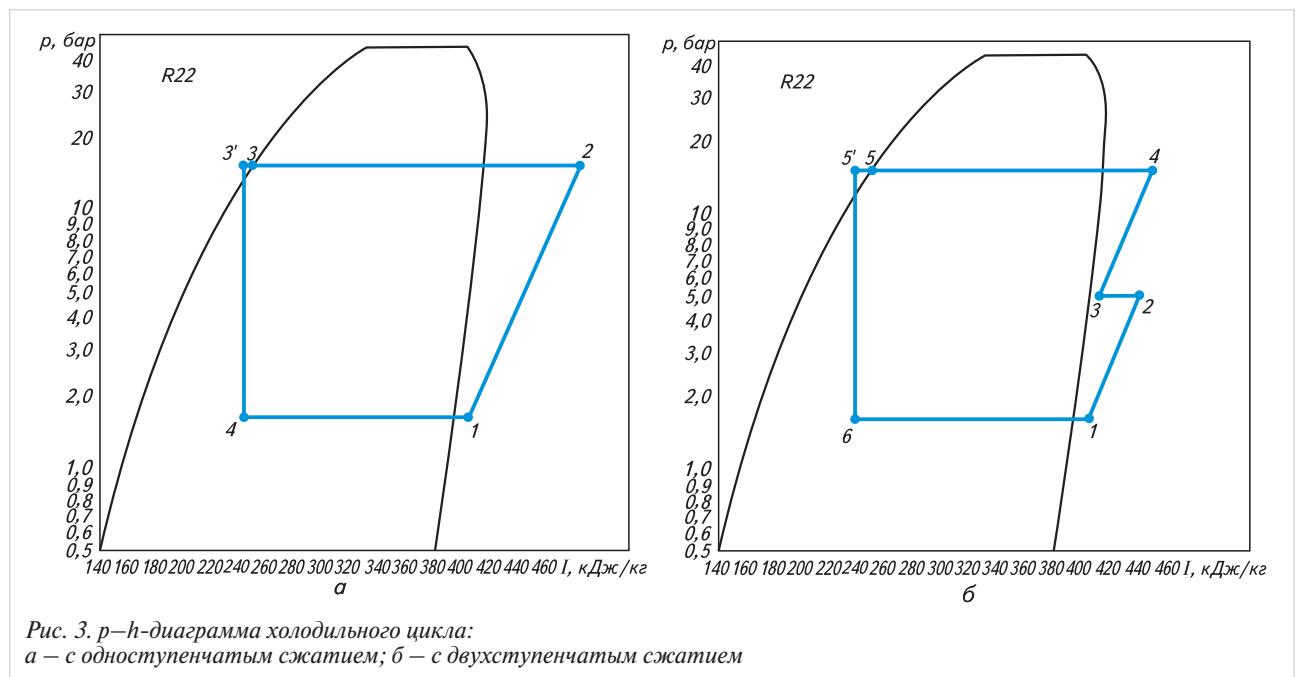


Рис. 3. p–h-диаграмма холодильного цикла: а – с одноступенчатым сжатием; б – с двухступенчатым сжатием

ратурном применении. Сравнение COP различных компрессоров, работающих на R404A, приведено на рис. 4. Кроме того, такие компрессоры имеют и ряд других преимуществ по сравнению с поршневыми и одноступенчатыми винтовыми компрессорами:

- ✓ простота двухступенчатой схемы и значительное снижение требований по контролю;
- ✓ низкий уровень шума и высокая защищенность от гидроудара;
- ✓ возможность работы при температурах кипения до -65°C ;
- ✓ возможность объединения нескольких компрессоров в один агрегат при необходимости больших мощностей.

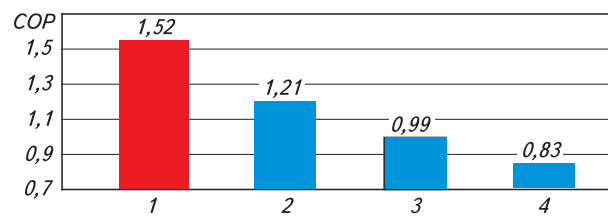


Рис. 4. Сравнение холодильного коэффициента (COP) для различных компрессоров на R404A: 1 – двухступенчатый винтовой компрессор; 2 – двухступенчатый поршневой компрессор; 3 – одноступенчатый винтовой компрессор; 4 – одноступенчатый поршневой компрессор ($t_0 = -40^{\circ}\text{C}$; $t_k = +40^{\circ}\text{C}$)

По вопросам сотрудничества обращайтесь в официальное представительство компании Fusheng в России.
 Адрес: Московская обл., г. Долгопрудный, Технопарк Лихачевский, Лихачевский проезд, д. 8, офис 216.
 Тел.: 8(499)3941992
 Email: info@inref.su