

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ВИНТОВЫХ КОМПРЕССОРОВ Bitzer новой серии CS

Новая серия CS бессальниковых винтовых холодильных компрессоров компании «Битцер», производство которых начато около двух лет назад, состоит из трех моделей (CS 65, CS 75, CS 85) восьми базовых моделей, предназначенных для использования в среднетемпературных и высокотемпературных холодильных машинах. Холодопроизводительность компрессоров этой серии охватывает диапазон от 30 до 500 кВт в интервале температур кипения $-15...+10^{\circ}\text{C}$ и температур конденсации $20...55^{\circ}\text{C}$.

Одно из несомненных достоинств компрессоров серии CS заключается в их компактности. Габариты самого крупного компрессора не превышают $1600 \times 700 \times 700$ мм, а масса компрессоров колеблется от 300 до 800 кг. Исполнение компрессоров серии CS в стандартном варианте предусматривает работу на R134a, R407C и R22. По специальному заказу компрессоры могут быть приспособлены для работы на R404A и R507A.

Как и в большинстве винтовых холодильных компрессоров производства компании «Битцер», компрессоры серии CS оснащены устройством для регулирования холодопроизводительности. Отличительная особенность данной серии состоит в возможности плавного регулирования холодопроизводительности в диапазоне от 50 до 100 % номинального значения путем использования золотника (по классической схеме) в сочетании с традиционным ступенчатым регулированием (0, 25, 50, 75 и 100 %) с помощью системы электромагнитных клапанов.

Гидравлическая схема регули-

рующего контура дана на рис. 1. Выбор способа регулирования осуществляется система управления без изменения аппаратного состава и комплектации компрессора, при этом его разгрузка при запуске происходит автоматически.

Известно, что винтовые компрессоры в общем случае характеризуются постоянным значением геометрической степени сжатия

$$\epsilon_r = W_0 / W_a,$$

где W_0 — максимальный объем парной полости; W_a — объем парной полости в конце внутреннего процесса сжатия.

При этом внутренняя степень сжатия $\epsilon_a = p_a / p_1$ не всегда совпадает с отношением давлений $\pi_n = p_2 / p_1$,

где p_a — давление внутреннего сжатия; p_1 — давление всасывания.

Если давление нагнетания p_2 отличается от давления внутреннего сжатия ($p_2 \neq p_a$, $\epsilon_a \neq \pi_n$), то изэнтропный КПД компрессора η_s снижается (см. [2], с. 108).

Схема регулирующего контура компрессоров серии CS (см. рис. 1) позволяет устранить этот недостаток, а в тех случаях, когда холодильная машина оснащается микропроцессорной системой управления, появляется возможность автоматического регулирования ϵ_a , что приводит к заметному снижению энергопотребления, особенно при пониженной нагрузке.

Еще одним принципиальным отличием компрессоров CS от других винтовых компрессоров является возможность их использования в цикле одноступенчатого сжатия с двукратным дросселированием (рис. 2), причем особенно важно, что место ввода пара из регенеративного

теплообменника-переохладителя (РТП) в компрессор может меняться (см. рис. 1). Это позволяет задавать промежуточное давление p_{02} так, чтобы обеспечить максимальные значения относительной удельной холодопроизводительности $\bar{q}_0 = q_0' / q_0$ и относительного холодильного коэффициента $\bar{\epsilon} = \epsilon' / \epsilon$ в зависимости от условий работы (температурных режимов) компрессора и вида хладагента [1]. Здесь q_0' и ϵ' , q_0 и ϵ — значения удельной холодопроизводительности и холодильного коэффициента соответственно для циклов с двукратным и однократным дросселированием.

Массовая доля хладагента, поступающего в компрессор при давлении p_{02} :

$$\alpha = (i_{3,6} - i_{2,6}) / (i_{2,3} - i_{3,6}),$$

где i — энтальпия в соответ-

эффективно при сравнительно высоких (до 10°C) температурах кипения.

Для применения в схемах с воздушными конденсаторами предназначена модификация CSH. Она может быть использована в более широком диапазоне температур конденсации. Вместе с тем потребляемая мощность у компрессоров этой модификации при малых величинах отношения давлений ($p_k / p_0 < 3$) будет несколько выше, чем у компрессоров стандартного исполнения CS. Кроме того, при использовании компрессоров серий CSH и РТП в условиях максимальной нагрузки верхний предел температуры кипения ограничен 5°C . При более высоких значениях давления всасывания применение РТП нецелесообразно.

