

ПОРШНЕВЫЕ КОМПРЕССОРЫ

Яковлева А.В., Сваринская А.С.,

научный руководитель канд. техн. наук доцент Пьяных А. А.
Сибирский Федеральный Университет

Поршневой компрессор — тип компрессора, энергетическая машина для сжатия и подачи воздуха или жидкостей (масла, хладагента и др.) под давлением. Компрессоры данного типа широко применяются в машиностроении, текстильном производстве, в химической, холодильной промышленности и криогенной технике.

Самый простой поршневой компрессор состоит из цилиндра и поршня, между которыми имеется небольшой зазор. Движение поршня обеспечивается кривошипношатуновым механизмом от вала с приводным двигателем. Нагнетательный и всасывающий клапаны поршневого компрессора расположены в крышке цилиндра. За два хода поршня (один оборот вала), совершается полный рабочий процесс в каждом цилиндре компрессора. При движении поршня из цилиндра в конденсатор надпоршневом пространстве создается разрежение, и пары хладагента всасываются в цилиндр из испарителя через открывающийся клапан. При обратном ходе поршня пары сжимаются и давление возрастает. Всасывающий клапан при этом закрывается, через нагнетательный клапан сжатые пары выталкиваются в конденсатор. Затем направление движения поршня меняется, нагнетательный клапан закрывается, и компрессор вновь отсасывает пары из испарителя.

Поршневые компрессоры наиболее распространены и многообразны по конструктивному выполнению, схемам и компоновкам. Их различают по устройству кривошипно-шатунного механизма, устройству цилиндров, числу цилиндров, расположению цилиндров, числу ступеней сжатия.

1. По устройству кривошипно-шатунного механизма компрессоры различают на бескрейцкопфные — одностороннего всасывания (мощностью до 100 кВт) и крейцкопфные — с двухсторонним всасыванием.
2. По устройству цилиндров — с цилиндрами простого и двойного действия. Крейцкопфные компрессоры могут быть как с цилиндрами двойного действия, так и с цилиндрами простого действия. Бескрейцкопфные компрессоры могут быть выполнены только с цилиндрами простого действия.
3. Компрессоры различают также по числу цилиндров; одно-, двух-, трехцилиндровые и т. д. Цилиндры могут иметь одинаковое и различное по отношению друг к другу назначение.
4. По расположению цилиндров компрессоры подразделяют на вертикальные, горизонтальные и угловые. К вертикальным относятся машины с цилиндрами, расположенными вертикально относительно фундамента, к горизонтальным — с цилиндрами, расположенными горизонтально. При горизонтальном расположении цилиндры могут быть размещены по одну сторону коленчатого вала, такие компрессоры называются горизонтальными с односторонним расположением цилиндров, и по обе стороны вала. Последние называют горизонтальными оппозитными или просто оппозитными, отличаются высокой динамической уравновешенностью, меньшим габаритами и массой. Благодаря своим преимуществам оппозитные компрессоры практически полностью

вытеснили традиционный тип крупного горизонтального компрессора. К угловым компрессорам относятся машины с цилиндрами, расположенными в одних рядах вертикально, в других – горизонтально. Такие компрессоры называются угловыми прямоугольными. К угловым компрессорам относят машины с наклонными цилиндрами, установленными V- и W-образно (и компрессоры называются соответственно V- и W-образными).

5. По числу ступеней сжатия компрессоры различают на одно-, двух- и многоступенчатые. Многоступенчатое сжатие вызывается необходимостью ограничить температуру сжимаемого газа, в связи с опасностью воспламенения и взрыва масляного нагара.

Поршневые компрессоры с лабиринтным уплотнением

Компрессоры данного типа выполняются без поршневых колец и без смазки, уплотнение достигается с помощью канавок, нарезанных на поверхностях поршня и цилиндра. Уплотнение цилиндра и поршня также лабиринтного типа. Лабиринт, уменьшающий утечку газа, выполняется в виде круговых канавок. Зазоры в лабиринтах выбираются минимально возможными с учётом температурных деформаций цилиндра. Необходимо учитывать, что утечка пропорциональна диаметру поршня, скорости звука в газе при температуре в цилиндре и отношению давлений до и после лабиринта.

Маркировка поршневых компрессоров

Расшифровка обозначения компрессора на примере 4ВУ1-5/9 м4:

4 - число рядов компрессора;

В - сжимаемый газ - воздух;

У - тип компрессора - угловой;

1 - поршневое усилие базы - 1 тонна;

5 - объемная производительность по условиям всасывания, м³/мин;

9 - давление конечное абсолютное, кгс/см²;

м4 - разновидность модификации компрессора, в зависимости от климатического исполнения и состава изделия.

Заключение

В заключении, необходимо отметить, что компрессоры довольно широко распространены в любых отраслях, от банальных (охлаждение бытового холодильника) до космических (охлаждение жидкостных ускорителей ракетносителя). Любой тип компрессора имеет свою область применения, свои уникальные характеристики, что позволяет, оставаться востребованными и по сей день. Но прогресс не стоит на месте и необходимо разрабатывать все новые и более усовершенствованные установки.

Список литературы

1. Бобровский С.А. Гидравлика, насосы и компрессоры. / Бобровский С.А., Соколовский С.М. – 1972 – 123с.

2. Елин В.И. Насосы и компрессоры. / Елин В.И. – 1960 – 258с.
3. <http://ru.wikipedia.org/>
4. <http://www.air88.ru/>
5. <http://compresium.ru/>