**Лекция 4.**

**Компрессоры, общие сведения, классификация.**

*Компрессорами* называются машины, предназначенные для сжа­тия и перемещения газов. Давление на выходе из компрессоров превышает давление на входе более чем на 15 %, что требует учета термодинамических явлений, происходящих в процессе сжа­тия. В этом состоит существенное отличие компрессоров от венти­ляторов.

В компрессорах происходит преобразование энергии, подводи­мой двигателем к валу, в энергию проходящих через них газов. Способ передачи энергии является основой классификации комп­рессоров по принципу действия. По этому признаку все многообразие компрессорных машин можно разделить на объем­ные, динамические и струйные.

В *объемных компрессорах* передача энергии от двигателя к газу происходит в рабочей камере, периодически изменяющей объем вследствие перемещения двигателем привода одной или несколь­ких ее стенок. В процессе изменения объема камера поочередно соединяется то с полостью низкого, то с полостью высокого давле­ния газа, а некоторое время камера отсоединена от обеих полос­тей. За полный период изменения объема камеры газ, находящий­ся в ней, переместится из полости низкого в полость высокого давления. При этом двигателем производится работа для переме­щения стенок камеры. К объемным относятся все виды поршне­вых, винтовых и роторных компрессоров.

В *динамических, или* турбокомпрессорных, *машинах* передача энергии к газу происходит непрерывно во вращающемся рабочем колесе, снабженном лопатками. При обтекании потоком газа ре­шетки из профилей лопаток возникает подъемная сила, вызываю­щая ускорение потока, увеличение его скорости и давления. В даль­нейшем в неподвижных элементах происходит добавочное увели­чение давления за счет преобразования кинетической энергии газа. К динамическим относятся центробежные, диагональные, осевые и вихревые компрессоры.

В *струйных компрессорах* повышение давления основано на увлечении сжимаемого газа струей пара, жидкости или газа.

По создаваемому давлению нагнетания все компрессоры делят­ся на следующие группы:

1. Компрессоры низкого давления, сжимающие газ до 1 МПа. Такие машины часто называют компрессорами общепромышлен­ного или общего назначения. Они изготовляются большими се­риями и являются наиболее распространенными.

2. Компрессоры среднего давления, сжимающие газ до 10 МПа. Такие давления используются в холодильной технике, пусковых устройствах двигателей внутреннего сгорания и т. п.

3. Компрессоры высокого (до 100 МПа) и сверхвысокого (выше 100 МПа) давления. Такие компрессоры применяются в химичес­кой промышленности, порошковой металлургии и других произ­водствах.

Компрессоры также делятся по величине подачи. Под подачей понимают количество газа, подаваемого компрессором по­требителю за единицу времени. В том случае, если подача выража­ется в единицах объема за время, то объем определяется при пара­метрах газа, находящегося перед всасывающим патрубком ком­прессора. Выраженная таким образом подача называется *приве­денной,* а количество газа, подаваемое за один ход поршня, называ­ют подачей.

По приведенной подаче поршневые компрессоры делятся на сле­дующие группы:

1) компрессоры малой подачи, величина которой менее 0,1 м3/с;

2) компрессоры средней подачи с диапазоном ее измерения от

ОД до 1 ms/c;

3) компрессоры большой подачи. Они имеют производитель­ность больше 1 м3/с.

По виду сжимаемого рабочего вещества компрессоры делятся на воздушные, кислородные, фреоновые и т. д. Классификация по этому признаку в некоторой мере указывает на особенности конструкции компрессора.

Иногда компрессоры по виду двигателя привода делят на элек­трокомпрессоры, компрессоры с приводом от паровой машины и с приводом от двигателей внутреннего сгорания.

Несмотря на многие признаки, по которым классифицируются компрессоры, основными из них являются давление и производи­тельность. На рис. 4.1 показаны области рационального исполь­зования различных компрессорных машин в зависимости от создаваемого давления и производительности.



**Рис. 4.1.** Области рационального использования компрессорных машин:

*1* — объемных поршневых; 2 — динамического действия (центробежных и осевых);

*3* — объемных винтовых и ро­тационных; ----------практическое применение;---------

в перспективе

Поршневые компрессоры являются наиболее распространенны­ми и используются в том случае, когда требуются относительно малые подачи при любых давлениях. Поршневые компрессоры сред­ней подачи общепромышленного назначения конкурируют с вин­товыми компрессорами. Поршневые компрессоры по затратам энер­гии имеют преимущества перед всеми другими типами компрессо­ров, однако по металлоемкости, габаритным размерам, ремонто­пригодности, межремонтному ресурсу они уступают другим маши­нам и, как правило, дороже, чем винтовые.

Для обеспечения большой подачи используют преимуществен­но машины динамического действия, т. е. центробежные и осевые

компрессоры.

Объемные компрессоры находят применение и как вакуум-насо­сы, создавая относительно атмосферного давления пониженное (до 10 Па) давление газа в системах.

В системах жизнеобеспечения наиболее широкое распростране­ние имеют поршневые, винтовые и центробежные компрессоры.

Поршневой компрессор изображен на рис. 4.2. При возвратно-поступательном движении поршня осуществляются такие фазы процесса: расширение, всасывание, сжатие и выталкивание. Прин­цип действия поршневого компрессора, основанный на вытеснении газа поршнем, способствует созданию конструкции с такими диа­метром и ходом поршня, которые позволяют развивать высокое давление при относительно малой подаче.



**Рис. 4.2.** Поршневой компрессор.

Винтовой компрессор (рис. 4.3) имеет два винта специального профиля, взаимное расположение которых и зазор между которы­ми строго фиксированы. При вращении винтов в результате пери­одического попадания головок зубьев винтов во впадины последо­вательно осуществляются процессы всасывания, сжатия и нагне­тания.



**Рис. 4.3.** Винтовой компрессор.

*1* — корпус; *2* — подшипники; 3 — шестерни; *4 -*ведомый ротор; 5 — ведущий ротор

Центробежный компрессор (рис. 4.4) действует аналогично цен­тробежному насосу. Вал центробежного компрессора соединяется с валом приводного двигателя или непосредственно, или через ме­ханическую передачу, повышающую частоту вращения вала ком­прессора.



**Рис. 4.4.** Центробежный компрессор.