

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПОРШНЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Бабук В.В.

Эффективность использования энергоресурсов является одним из важнейших показателей эффективности любого предприятия. Так как регулирование производительности поршневых компрессоров является частью производственного процесса, то оно, безусловно, влияет на эффективность использования энергоресурсов предприятия в целом.

Назначение регулирования производительности поршневого компрессора сводится в большинстве случаев к поддержанию постоянного конечного давления, которое зависит от соотношения между подачей компрессора и расходом газа из емкости или из сети трубопроводов, куда подает компрессор. Если расход газа возрастает из-за увеличения его потребления, то давление в нагнетательной сети падает, что является сигналом о необходимости увеличить подачу компрессора и привести ее в соответствие с потреблением.

Способы регулирования поршневых компрессоров весьма разнообразны.

Выгоднее всего регулировать производительность путем пропорционального изменения числа оборотов компрессора, что, однако, просто осуществляется лишь при его соединении с паровым двигателем или с двигателем внутреннего сгорания. Электродвигатели переменного тока с плавным регулированием числа оборотов сложны и дороги, поэтому они не применяются для приведения в действие компрессоров.

В химической промышленности, где компрессоры обслуживаются преимущественно электродвигателями с постоянным числом оборотов, приходится пользоваться другими, хотя и менее экономичными, способами регулирования.

Наиболее простой способ регулирования подачи сжатого газа путем возвращения его избытка во всасывающий газопровод является наименее экономичным, поскольку при этом теряется энергия, затраченная на сжатие возвращаемого количества газа. В случае многоступенчатых компрессоров относительная потеря энергии может быть значительно понижена (пропорционально числу ступеней), если перепускать газ не после последней, а лишь после первой ступени. При этом, однако, межступенчатые давления понизятся, и степень сжатия в последней ступени повысится, ограничивая тем самым диапазон регулирования соответственно предельно допустимой температуре сжатого газа.

Несколько более экономичным является регулирование производительности компрессора путем частичного перекрытия (дросселирования) всасывающего газопровода, что приводит к падению давления на приеме компрессора, что равноценно увеличению гидравлического сопротивления всасывающего клапана. Тем не менее, дросселирование – неэкономичный способ регулирования, так как приводит к увеличению удельного расхода энергии. Кроме того, следует иметь в виду, что дросселирование во всасывающей линии вызывает опасное возрастание конечной температуры воздуха (из-за повышения отношения давлений).

Высокой экономичностью отличается способ регулирования производительности путем автоматического воздействия на клапаны компрессора. Так, если воспрепятствовать самодействующему всасывающему клапану закрыться, то газ, поступивший в цилиндр при ходе всасывания, будет частично

вытесняться обратно во всасывающий газопровод при обратном ходе поршня (иногда для этой цели вместо использования рабочих клапанов в цилиндре предусматривают специальные перепускные клапаны). Здесь возможны три варианта: полный отжим всасывающих клапанов, частичный их отжим и отжим на части хода поршня. При первом варианте сжатие газа в цилиндре полностью прекращается, и подача газа становится равной нулю, а два других варианта позволяют производить плавное регулирование. При равномерном сокращении всасывания во всех ступенях многоступенчатого компрессора возможно плавное регулирование его производительности во всем диапазоне. Высокая экономичность рассматриваемого способа регулирования обусловлена тем, что практически отсутствует расход энергии на сжатие газа, не поступающего в нагнетательный трубопровод.

Наиболее экономичным, простым и надежным является способ регулирования путем присоединения к цилиндру компрессора дополнительных вредных пространств.

С этой целью крышка цилиндра делается пустотелой и ее полость разделяется на ряд ячеек, из которых каждая может быть присоединена к цилиндру посредством клапана, открывающегося вручную или автоматически. Вследствие увеличения объема вредного пространства всасывание газа будет происходить на меньшем пути, то есть уменьшится производительность компрессора без заметного увеличения удельного расхода энергии и изменения степени сжатия газа. В случае многоступенчатого компрессора сохранится та же картина, если присоединение дополнительного вредного пространства возможно во всех ступенях.

Подводя итог, можно говорить о том, что при условии использования электродвигателя с точки зрения энергетического

анализа наиболее выгодными методами регулирования производительности компрессоров являются метод регулирования производительности путем автоматического воздействия на клапаны компрессора и метод регулирования путем присоединения к цилиндру компрессора дополнительных вредных пространств.

УДК 621.5

Юцевич М.Л.

КОМПРЕССОРЫ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Бабук В.В.

В холодильных установках применяют компрессоры поршневые, ротационные и спиральные. Поршневые компрессоры холодильных установок устроены также как воздушные, но имеют специфические особенности.

Среди преимуществ поршневого компрессора можно назвать простоту производства, низкую стоимость и ремонтпригодность. При регулярной профилактике и должном обслуживании такое оборудование может служить долгие годы.

Компрессор поршневого типа следует достаточно часто подвергать техническому осмотру, чтобы не допускать поломок и быстрого износа отдельных деталей и тем самым продлить срок службы оборудования.

Поэтому наиболее целесообразно на предприятии иметь сразу несколько компрессорных установок. Пока один поршневой компрессор используется для работы, другой находится в ремонте или на профилактике, а третий может находиться в резерве на случай непредвиденной поломки занятой в производстве компрессорной установки.