

А.С. Куча, В.А. Метёлкин, К.А. Мишунин
Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.А. Лазуткина
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, д. 23
E-mail: kafedraTB-mivlgu@mail.ru

Особенности регулирования лопастных компрессоров

Лопастные компрессоры – вид компрессоров, который служит для повышения давления рабочего тела в результате взаимодействия его с вращающейся рабочей частью компрессора. Принцип работы заключается в том, что компрессор увеличивает давление газа за счет того, что механическая работа компрессора преобразуется в кинетическую энергию газа и затем превращение её во внутреннюю энергию.

Различают следующие способы регулирования: дросселирование газа на входе и выходе компрессора; изменение числа оборотов; перемена направления потока газа; выпуск части газа в специальный резервуар или окружающую среду; отключение ступеней сжатия.

Данные способы применяют в соответствии с назначением регулирования: поддержание постоянной подачи или постоянного давления.

При дросселировании задвижкой на входе в компрессор изменяется характеристика машины, потому что на входе снижается перепад давления вследствие разрежения. Область регулирования мала, так как возможна нестабильная работа компрессора. При таком дросселировании полный расход мощности уменьшается, но ее удельный расход увеличивается. При дросселировании на выходе из компрессора происходит перекрывание нагнетательного трубопровода с помощью задвижки, что приводит к уменьшению производительности. Однако при перекрытой задвижке давление на выходе увеличивается. При этом потребляемая мощность уменьшается, но её значительная часть расходуется на проталкивание газа через задвижку. Потери мощности значительнее, если задвижка перекрыта больше. При таком способе регулирования характеристика компрессора постоянна, меняется только характеристика сети введением дополнительного сопротивления. Вывод – регулирование компрессора дросселированием на выходе неэкономично.

Изменение числа оборотов рабочего колеса – самый экономичный метод регулирования, но он удобен в использовании, если привод компрессора осуществляется через газовые или паровые турбины, регулируемые электродвигатели или при существовании гидромуфт и вариантов скоростей. С изменением числа оборотов меняется характеристика, но КПД машины остается неизменным при соблюдении закона пропорциональности. Производительность меняется пропорционально числу оборотов в первой степени, а мощность пропорциональна кубу числа оборотов. Поэтому это более экономичный метод.

В некоторых случаях дроссельное регулирование выгоднее, чем регулирование изменением скорости вращения рабочего колеса, но имеет ограниченное применение, так как является сложным по конструкции.

Сущность метода выпуска газа заключается в том, что для уменьшения подачи газа в нагнетательном трубопроводе открывают клапан, через который в атмосферу или через всасывающий трубопровод обратно в компрессор отводится излишний газ. При закрытии клапана воздух подается в нагнетательный трубопровод, а при открытом клапане воздух отводится в атмосферу. Режим работы компрессора и полный расход мощности не изменяются. При уменьшении подачи удельный расход мощности увеличивается. Из этого следует, что этот метод менее экономичен, чем дроссельное регулирование, но область регулирования больше.