

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАБОТЫ РЕГУЛИРУЕМОГО КОМПРЕССОРА НА РАЗВЕТВЛЕННУЮ СЕТЬ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Г.А. Бондаренко, А.М. Сидько

Режим потребления сжатого воздуха на промышленных предприятиях, как правило, неравномерный. Регулирование режима работы компрессора производится, в основном, следующими способами:

- дросселированием на всасывании (нагнетании);
- сбросом излишка воздуха.

Такие способы регулирования крайне неэкономичны. Применение таких способов, как изменение частоты вращения компрессора и включение (выключение) компрессоров позволят существенно сократить потребление энергоресурсов.

Целью работы является создание ЭВМ-программы, позволяющей, в зависимости от изменения нагрузки сети, находить оптимальный способ регулирования работы компрессоров на компрессорной станции.

Обычно компрессорная станция работает на разветвленную сеть с разнородными потребителями. Для упрощения анализа потребители сжатого воздуха классифицированы по следующим признакам:

1. по рабочему давлению (постоянное, $p_{\min} \leq p \leq p_{\max}$);
2. по характеру потребления (постоянное, $V = f(\tau)$, случайное);

ЭВМ-программа позволяет вычислять гидравлическое сопротивление участков разветвленной древовидной сети исходя из параметров трубопровода (геометрия, местные сопротивления, шероховатость) и параметров потока (давление, расход) на нагнетании. С учетом гидравлических сопротивлений определяется давление непосредственно у потребителей. Решением системы неравенств находится оптимальная степень воздействия на систему регулирования. Если система неравенств имеет решения, то обеспечивается переход на другое воздействие системы регулирования, например, при уменьшении потребления уменьшается частота вращения компрессора, уменьшается давление на нагнетании. В какой-то момент времени давление у потребителя будет меньше рабочего, что недопустимо. Для предотвращения этого необходимо повысить частоту вращения. Для предотвращения частых переходов компрессора с одного на другой может изменяться степень чувствительности системы регулирования. Кратковременные пиковые нагрузки покрываются за счет емкости сети трубопроводов и емкости ресиверов.

Заложенные в программе алгоритмы позволяют адекватно реагировать на изменение параметров сети в реальном масштабе времени.