

Сокращение затрат на производство сжатого воздуха

В статье предлагается поэтапно рассмотреть возможности экономии ресурсов по следующим направлениям: при потреблении сжатого воздуха, за счет использования выделяемого тепла, снижения потребляемой электроэнергии.

Сжатый воздух повсеместно используется на промышленных предприятиях. В то же время это самый дорогой источник энергии. Только около 15% затраченной на получение сжатого воздуха электроэнергии переходит в его потенциальную энергию, которую потом можно использовать при его расширении. Большая часть – 85% – это тепло, выделяемое компрессором во время работы.

Экономия сжатого воздуха

Довольно часто сжатый воздух вырабатывается с давлением 10 атмосфер, в то время как для работы исполнительных механизмов достаточно 5-6 атм. Расчет обычно производится следующим образом:

- Оборудование работает при давлении 6-8 атм (8 атм);
- Потери на фильтрах 1 атм (+1 атм);
- Потери в сетях 1 атм (+ 1 атм).

Таким образом, компрессор при таком расчете должен вырабатывать воздух с давлением 10 атм. На современных предприятиях расчет ведется следующим образом:

- Оборудование работает при давлении 6-8 атм (6 атм);
- Потери на осушку 0,25 атм (+0,25 атм);
- Потери на фильтрах 0,25 атм (+0,25 атм);
- Потери в сетях 0,25 атм (+ 0,25 атм).

То есть компрессор, работающий в диапазоне 6,75-7,25 атм избыточного давления, отлично справляется с поставленной задачей. Экономия в этом случае составляет 3 атм, а снижение давления на 1 атмосферу дает около 6% экономии электроэнергии и снижает утечки на 12%.

Для задания минимального рабочего давления в сети необходимо:

- Ориентирование на МИНИМАЛЬНО допустимое рабочее давление оборудования;
- Правильный выбор сечения трубопроводов;
- Своевременное обслуживание фильтров;
- Использование компрессоров с современной системой регулирования;
- Использование единой системы регулирования для компрессорной системы.

Устранение утечек может дать больший, чем кажется на первый взгляд, эффект. Довольно часто после устранения основных утечек потребление воздуха снижается на 30-50% и более. Чтобы представить, сколько нужно затратить электроэнергии на поддержание утечек, обратимся к таблице:

Отверстие диаметром 10 мм "съедает" 43 кВт мощности вашего компрессора!

Если на новом предприятии среднего размера в воздушных сетях теряется не более 30% сжатого воздуха, то их состояние признается удовлетворительным.

Как можно избежать потерь энергии в сетях сжатого воздуха? Одним из наиболее радикальных способов решения этой проблемы является децентрализация компрессорной системы с помощью многофункциональных компрессоров.

Такие компрессоры объединяют в едином кожухе целую систему выработки и подготовки сжатого воздуха: компрессор, концевой охладитель, влагомаслосепаратор, осушитель воздуха, магистральный фильтр, систему автоматического электронного управления и мониторинга, очистку конденсата, систему рекуперации тепла и другие опции.

Кроме всего вышеперечисленного компрессор должен обладать еще двумя важными качествами – надежностью и большими межсервисными интервалами. Насколько реальна экономия за счет децентрализации? При централизованной системе подачи воздуха для удаления влаги необходимо использовать адсорбционную осушку. При всех достоинствах этой системы стоимость воздуха при этом возрастает на 20-25% за счет затрат энергии на регенерацию адсорбента и дополнительной потери давления.

При децентрализации, когда потребитель находится в том же помещении, что и компрессор, возможно применение осушки холодильного типа. Применение такой осушки резко снижает энергозатраты на удаление влаги и экономит место, так как такая осушка может быть встроена в компрессор.

Использование тепла, выделяемого компрессором

В процессе сжатия большая часть затраченной энергии преобразуется в тепло, при этом основная часть тепла рассеивается через масляную систему. При установке дополнительного блока рекуперации энергии 70% потребленной энергии может быть возвращено в виде горячей воды с температурой 80°C. При использовании блока рекуперации энергии общая стоимость компрессорной системы может быть уменьшена на 40%

Необходимым условием для применения данной системы является наличие постоянного потребителя горячей воды. Система работает особенно эффективно, если она позволяет покрыть не более 30-50% потребности в горячей воде.

Не стоит забывать, что тепло, получаемое в результате работы компрессора, – это побочный продукт. При остановках компрессора, при снижении потребления сжатого воздуха соответственно снижается и выработка тепла. Поэтому даже если тепла от компрессора достаточно для удовлетворения 100% потребностей в горячей воде, не стоит отказываться от основного источника тепла.

Кроме того, возможен более простой способ использования тепла от компрессора. При установке компрессора с воздушным охлаждением можно использовать горячий воздух контура охлаждения для отопления соседних помещений. В этом случае горячий воздух в летнее время выбрасывается на улицу, а в холодное – в отапливаемые помещения. На практике такой тип установки компрессоров можно увидеть на Заводе порошковой металлургии им. Войкова, где два компрессора с установленной мощностью 160 кВт каждый отапливают цех прессов.

Снижение потребления электроэнергии

Если рассмотреть влияние стоимости компрессора (начальные инвестиции) на полную стоимость компрессорной системы за срок 8-10 лет, то видно, что даже экономия в 20% в момент закупки оборудования отражает только 2% общей стоимости. В то же время экономия энергии дает гораздо более существенный (в 7 раз больший) вклад в снижение общей стоимости.

Добиться снижения потребления электроэнергии возможно путем применения более эффективного компрессора. К сожалению, добиться экономии более 20% удастся только в некоторых случаях на компрессорах небольшой производительности. Современные компрессоры работают с эффективностью, близкой к физическому пределу, и разброс эффективности обычно составляет не более 10%.

Значит ли это, что невозможно резко снизить потребление электроэнергии компрессором? Нет, если рассматривать идеальный компрессор, работающий на 100% загрузки. Да, если рассмотреть реальный компрессор с загрузкой 20-80%.

Основные резервы экономии скрыты в управлении производительностью компрессора

Кривая графика расхода сжатого воздуха большинства производственных установок колеблется в зависимости от времени суток, дней недели или периодов экономического цикла.

Обычные компрессоры не могут точно отслеживать колебания потребности в сжатом воздухе.

Разработаны компрессоры с переменной скоростью привода, производительность которых может точно совпадать с расходом сжатого воздуха.

Такие компрессоры способны точно отслеживать колебания расхода, изменяя скорость вращения приводного электродвигателя. Это главная особенность таких компрессоров. Они уменьшают до минимума потребление энергии за счет того, что полностью прекращают потреблять электроэнергию во время разгрузки. Это экономит до 35% электроэнергии, что означает экономию до 22% всех расходов за срок службы компрессора.

Не все производители используют с частотными преобразователями двигатели, спроектированные таким образом, чтобы обеспечивать максимальную эффективность и надежность при использовании в широком диапазоне (20-100%) загрузки компрессора. Это важно, потому что использование стандартных двигателей переменного тока ограничивает рабочие возможности компрессора. Стандартные двигатели могут эффективно покрывать ограниченный скоростной интервал в пределах 60-100% загрузки компрессора, при работе на малых оборотах может возникнуть перегрев, приводящий к поломке двигателя. Настоящие компрессоры с переменной скоростью привода отличает возможность работать в широком диапазоне производительностей и полное отсутствие режима холостого хода или разгрузки!