

После включения форвакуумного агрегата N1 производится откачка участка форвакуумной цепи до клапанов VP3, VP4 давление контролируется датчиком давления низковакуумным PT2. После достижения необходимого давления в форвакуумной линии открывается клапан VP4 откачки диффузионного насоса ND1, происходит откачка диффузионного насоса далее клапан VP4 закрывается и открываются по очереди клапаны VP3 для откачки камеры форвакуумным агрегатом до заданного давления.

Далее начинается откачка камеры на высокий вакуум: открывается затвор VM1 (при условии, что диффузионный насос вышел на рабочий режим). При достижении в камере требуемого давления, которое контролируется датчиком PM1, камера готова к нанесению покрытия. После откачки камеры на высокий вакуум закрывается затвор VM1. Схема высоковакуумной установки показана на рисунке 1.

Для замены оправок с образцами, проведения профилактических или ремонтных работ в камере производится напуск воздуха через клапан VP3.

УДК 621.54

Янчик А. Д.

НЕПРАВИЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПОТЕРИ СЖАТОГО ВОЗДУХА

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель: канд. техн. наук,
доцент Комаровская В. М.*

Благодаря своей безопасности сжатый воздух широко применяется на предприятиях различного профиля. Однако, иногда он используется некорректно, что приводит к нерациональному расходу и потерям электроэнергии.

Основные случаи потерь сжатого воздуха:

1. Утечки;
2. Падение давления;
3. Нерациональное использование оборудования.

Ликвидация утечек является важной задачей и приводит к прямой экономии средств, затраченных на производство сжатого воздуха.

Отсутствие утечек позволяет адекватно оценить потребление воздуха на предприятии и использовать столько компрессоров и в таком режиме, как того требуют реальные потребности. Как следствие, появляются дополнительные потенциалы экономии при обслуживании и ремонте компрессоров, возможность вывода компрессоров в резерв.

Утечки сжатого воздуха приводят к колебаниям давления в системе, которые могут привести к снижению эффективности работы пневматических инструментов и другого оборудования с пневматическим приводом, что потенциально может вызвать снижение объемов производства и сокращению срока службы оборудования и внеплановых ремонтов из-за ненужной циклической работы компрессора.

Падение давления в системе сжатого воздуха обусловлено трением воздушного потока о стенки в трубопроводе и других элементах системы (вентили, отводы). Неправильно подобранный размер трубопровода также приводит к падению давления.

Компрессор должен производить воздух с давлением, достаточным для сопротивления давлению в пневмосистеме и обеспечивать минимальное рабочее давление для оборудования или технологического процесса. В результате компрессор часто вырабатывает воздух с давлением 0,8 МПа, а в месте потребления давление составляет только 0,65 МПа, то такое падение давления в системе на 0,15 МПа является пустой тратой энергии и денег.

В правильно спроектированной и установленной пневмосистеме падение давления от компрессора до места потребления сжатого воздуха должно составлять менее 10%. Иными словами, при давлении 0,8 МПа падение давления должно быть менее 0,08 МПа.

Нерациональное использование оборудования также приводит к потерям эффективности пневмосистем: некорректный способ перекрытия пневмотрубки или фитинга, разбитые циферблаты манометров; неправильная установка маслораспылителей, заломы труб, сломанные регуляторы, клапана и пр.

Предотвращение всех вышеуказанных потерь сжатого воздуха позволяет повысить эффективность и производительность пневмосистем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов, Н. И. Энергосбережение – От слов к делу/ Н. И. Данилов. – Екатеринбург: Энерго-Пресс, 2008. – 266 с.

2. Епишков, Н. Е. Энергосбережение – базовая технология создания эффективного сельского хозяйства / Н. Е. Епишков. – Екатеринбург: Энерго – Пресс, 2000 г. – 300 с.

3. Иванов, В. А. Энергосбережение в производстве сжатого воздуха журнале "Кординатор Инноваций", 2003 г. – № 11

4. Инновационно – инвестиционные механизмы устойчивого развития агропроизводства. // Экономика сельского хозяйства России. – 2008 г. – № 6

УДК 621.54

Янчик А. Д.

РАСХОДОНАПРЯЖЕННЫЕ УЧАСТКИ ПНЕВМОСЕТИ

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук,

доцент Комаровская В. М.

В пневмосистемах, обеспечивающих сжатым воздухом потребителей, одним из главных элементов является трубопровод. Трубопровод обеспечивает прохождение необходимого количества сжатого воздуха при возможно малой потере давления. Размер трубопроводов в определенной мере определяет качественные характеристики пневматических систем, в частности потери давления, быстродействия и т. п. Зная расход, можно определить внутренний диаметр трубопровода по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{4Q\rho_0}{\pi v \rho}},$$

где Q – расход воздуха, $\text{Нм}^3/\text{с}$;

v – скорость воздуха, $\text{м}/\text{с}$;

ρ_0 и ρ – плотность воздуха соответственно, при атмосферном давлении и при давлении в трубопроводе, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Оптимальная скорость движения воздуха в трубопроводах v зависит от многих факторов, в том числе от их размеров и назначения самого трубопровода. В магистральных трубопроводах в зависимости от их протяженности, рабочего давления и расхода воздуха ско-