

## **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ В ПНЕВМОАВТОМАТИКЕ**

*БНТУ, г. Минск*

*Научный руководитель: Бабук В.В.*

Благодаря своим преимуществам пневмоавтоматика широко применяется в современной промышленной автоматизации. Но её использование сопровождается значительными затратами энергии на производство сжатого воздуха.

На современном предприятии энергия, затрачиваемая на сжатие воздуха, достигает 20%. К применению энергосберегающего пневмооборудования относят как традиционные пневмоэлементы (расходомеры, дифференциальные датчики давления, отсечные клапаны и др.), так и элементы, которые разработаны специально для более экономного потребления сжатого воздуха. Например, пневмоцилиндр с двойным усилием с защищенным от поворота штоком серии MGZ может заменить традиционный цилиндр с направляющими в задаче подъема и спуска груза, снизив энергопотребление на 35%.

Экономия достигается путем снижения рабочего давления или использования пневмоцилиндра меньшего диаметра. Использование специальных сопел при обдуве поверхностей (серии KN) позволяет уменьшить расход сжатого воздуха, сохранив требуемый уровень давления торможения на поверхности за счет повышения скорости потока в струе, а также снизить потери давления в пневмолинии за счет снижения скорости течения воздуха в трубах. Благодаря этому энергопотребление уменьшается на 75%. Основными каналами утечки сжатого воздуха являются фитинги (из-за некачественного среза трубки), разъемные соединения (повреждение уплотнений) и трубки (порезы, износ и т.д.), от 20 до 50% сжатого воздуха теряется

вследствие утечек. Использование специальных резцов для трубок (серии ТК), применение самозапирающихся разъемных соединений (серии КК), применение двухслойных трубок серии TRU (наружный слой защищает от сварочных брызг) – все это позволяет минимизировать утечки воздуха.

Одной из главных проблем утечки сжатого воздуха является не прекращение подачи воздуха на период простоя пневмооборудования.

Отдельные ветви пневмосистемы можно отсекать в периоды простоя оборудования, так как даже в период простоя оборудования компрессор работает непрерывно, потому что воздух постоянно расходуется вследствие утечек и продувок. Для этой цели используются отсечные клапаны с электроуправлением (серии VXD21), которые устанавливаются на каждой линии подачи воздуха. Если оборудование работает только пять дней в неделю, то отсечка неработающих участков пневмосети на выходные дни может сократить недельное потребление сжатого воздуха более чем на четверть.



Рисунок 1 – Затраты энергосбережения при неработающем оборудовании

Несвоевременная замена засоренных фильтрующих элементов приводит к высоким потерям давления и повышенной

нагрузке на компрессор. Основная часть гидравлических потерь связана с фильтрацией воздуха. Когда перепад давления на фильтре приближается к уровню 1 бар, фильтрующий элемент заменяется, что является серьезной мерой по энергосбережению. Для контроля перепада давлений на фильтре применяются дифференциальные манометры SMC, для более точных измерений – прецизионные датчики давления. Многие фильтры имеют исполнение со встроенным индикатором состояния фильтрующего элемента или дифференциальным реле давления. Увеличение потерь давления может быть также связано с расходной перегрузкой пневмолинии. Проблема решается применением трубок и фитингов большего проходного сечения. Все это оборудование уменьшает количество затраченной энергии сжатого воздуха на 75% на предприятиях, что в свою очередь приводит к увеличению экономических показателей.

УДК 621.793

Терещук О.И.

## **ИСТОЧНИК НИЗКОЭНЕРГЕТИЧНЫХ ИОННЫХ ПУЧКОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*БНТУ, г. Минск*

*Научный руководитель: Комаровская В.М.*

Ионная имплантация – это процесс, в котором ионы практически любого распыляемого вещества могут быть внедрены в приповерхностную область любого твердого тела – мишени, помещенной в вакуумную камеру, посредством пучка высокоскоростных ионов с энергией до нескольких мегаэлектронвольт. Имплантируемые ионы внедряются в материал мишени на глубину от 0,01 до 1 мкм, формируя в ней особое структурно-фазовое состояние. Толщина слоя зависит от энергии и массы внедряемых ионов и от массы атомов мишени.