

3. Невзорова, А.Б. Подшипники скольжения самосмазывающиеся на основе модифицированной древесины (теория, технология и практика): [монография] / А.Б. Невзорова [и др.]. – Гомель: БелГУТ, 2011. – 254 с.

УДК 621.762.4

Асцилене Д. Л.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМПРЕССОРА

БНТУ, Минск

Научный руководитель Бабук В. В.

Регулирование компрессоров необходимо по причине того, что потребление пневматической сети изменяется с течением времени. Основной целью регулирования является постоянное уравнивание этих величин.

Есть несколько методов регулирования уровня производительности компрессора: включение и выключение компрессорной установки; сбрасывание лишнего воздуха в атмосферу; подключение дополнительного объема; работа «на холостом ходу»; дросселирование; использование частотного преобразователя для регулирования частоты вращения электрического двигателя; дискретный метод регулирования частоты вращения электрического двигателя; отжим всасывающих клапанов; перепуск сжатого газа с нагнетания на всасывание.

Включение и выключение компрессорной установки является самым элементарным способом регулирования производительности, предусматривающий отключение электродвигателя при повышении давления до максимального уровня и включение его при достижении минимально допустимого уровня давления. Но постоянные включения и выключения электродвигателя в целом негативно отражаются на работе

системы и в результате могут повлечь за собой перегрев обмотки электродвигателя.

Сбрасывание излишков воздуха считается самым неэкономичным способом регулирования производительности. Суть метода заключается в наличии специального клапана, который открывают, как только давление в системе достигает максимальных показателей. Это крайне нерационально, так как в итоге весь энергоресурс, затраченный на сжатие данного воздуха, оказывается растроченным впустую.

Еще один способ регулирования производительности компрессора – подключение дополнительного «мертвого объема». Он применяется только для компрессоров поршневого типа и основан на использовании зазора, который всегда предусмотрительно оставляют между поршнем и крышкой цилиндра для того, чтобы компенсировать тепловые деформации. Если искусственно увеличивать этот так называемый «мертвый объем», производительность компрессора будет уменьшаться. В машинах роторного типа применяется способ, при котором регулирование осуществляется посредством перехода на «холостой ход». При достижении максимальных показателей давления в системе срабатывает реле, которое закрывает заслонку всасывающего клапана. При этом работа компрессора не останавливается, он продолжает потреблять около 20% обычного количества энергоресурсов, но давление в системе не нагнетается.

Существует также способ, основанный на дросселировании. Он осуществляется с помощью пропорционального всасывающего клапана, который не дает давлению в системе повышаться сверх меры, перекрывая путь всасываемому воздуху посредством газодинамического сопротивления. Производительность компрессора при этом значительно понижается, а давление в системе вскоре достигает номинального уровня.

Самый удобный и экономичный способ – это регулирование частоты вращения электродвигателя посредством использования частотного преобразователя. Пределы регулирования производительности расширяются и составляют от 20% до 100%. Но в то же время этот способ является наиболее дорогостоящим.

Похожим методом является дискретное регулирование частоты вращения электродвигателя, посредством которого регулируется общая производительность компрессора. Основное отличие от предыдущего метода заключается в том, что вместо плавного изменения скорости вращения вала здесь имеет место дискретное изменение, основанное на применении специальных многоскоростных двигателей.

Если воспрепятствовать закрытию самодействующего всасывающего клапана в период нагнетания, то газ, поступивший в цилиндр, будет вытеснен во всасывающий трубопровод. На этом принципе основано регулирование производительности компрессора отжимом всасывающих клапанов. Отжим клапанов осуществляют вилками специальной конструкции, которые приводятся в действие вручную или автоматически. Этот способ регулирования производительности имеет следующие разновидности: полный отжим клапанов, частичный отжим клапанов и отжим клапанов на части хода поршня.

Перепуск сжатого газа с нагнетания на всасывание осуществляют по байпасной линии, представляющей собой трубопровод запорным вентилям или краном.

Если полностью открыть байпасный вентиль, весь сжатый газ, снова возвращается во всасывающий трубопровод и циркулирует, проходя по цилиндрам и трубопроводам компрессора. При частично перекрытом байпасном вентиле на всасывание поступает только часть сжатого газа, а остальная его часть направляется в нагнетательный трубопровод. Максимальную производительность компрессор дает при полностью

закрытом байпасном вентиле. Таким образом, изменяя степень открытия байпасного вентиля, можно плавно регулировать производительность компрессора в широких пределах.

Поскольку способов регулирования производительности компрессорных установок много, выбирать оптимальный способ необходимо на основании всех существующих факторов, в первую очередь – экономической целесообразности и периода окупаемости выбранного метода.

УДК 621.7.187

Бойко А. А.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЧЕТЫРЕХПОЗИЦИОННОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ УСТАНОВКИ МИШЕНЕЙ

БНТУ, Минск

Научный руководитель Комаровская В. М.

Для распыления мишеней при ионно-лучевой обработке используют пучок частиц высокой энергии. Для создания таких потоков частиц с контролируемой энергией разработаны системы ионных пушек.

Технология ионно-лучевого распыления заключается в бомбардировке мишени заданного состава пучком ионов с энергией до 5000 эВ с последующим осаждением распыленного материала на подложку. При этом стехиометрия формируемого покрытия идентична мишени. Эта современная технология предназначена для нанесения прецизионных нанослойных покрытий с высокой плотностью и низкой шероховатостью. Дополнительными преимуществами технологии ионно-лучевого распыления являются возможность проведения реактивных и нереактивных процессов в одной камере без переналадки (например, из мишени Si можно получать покрытия Si, SiO₂, Si₃N₄), возможность нанесения покрытий на термочувствительные