

УДК 631.331.022

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ИННОВАЦИИ В ПНЕВМАТИКЕ

Э.В. Дыба¹, к.т.н., Л.Г. Филипова², В.А. Антонов³

¹РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,

²Белорусский национальный технический университет,

³ИУП «Festo», г. Минск, Республика Беларусь

Важнейшей задачей отраслей народного хозяйства, связанных с разработкой, выпуском мобильных машин является создание и освоение конкурентоспособной продукции, которая по своим технико-экономическим свойствам не должна уступать лучшим зарубежным аналогам. При конструировании таких машин особое значение придается обеспечению безопасности, надежности и экономичности. Важнейшую роль играют гидравлические силовые приводы и системы управления ими [1]. Энергия сжатого воздуха является самой дорогой из всех видов энергии, используемых в приводах. Несмотря на это, пневматика благодаря своим преимуществам находит очень широкое применение, которое, соответственно, сопровождается значительными затратами энергии на производство сжатого воздуха. В связи с этим развитие энергосберегающих технологий в пневматике является одной из важных составляющих в решении экономических проблем производства и глобальных экологических задач. Сжатый воздух находит широкое применение в решении проблем производства, среди которых промышленная автоматизация занимает важнейшее место. Основная доля сжатого воздуха (до 60%) используется для приведения в действие исполнительных механизмов. Наряду с полезными затратами имеют место потери сжатого воздуха, достигающие, по некоторым данным оценкам, 30%. В борьбе за энергосбережение сокращение этих затрат становится весьма актуальной задачей. В настоящее время все большее влияние на себестоимость выпускаемой продукции оказывает стоимость энергоресурсов. Сжатый воздух, используемый в пневмостемах, является одним из самых дорогостоящих энергоносителей. В связи с этим многие современные компании, работающие в области поставки и эксплуатации пневматического оборудования,

ищут пути определения скрытого потенциала возможной экономии в этом направлении. Одной из таких в Беларуси является компания FESTO [2], специалисты которой небезосновательно считают, что главным «ключом к успеху» является комплексный подход к пневматическим системам. В работе этих систем можно выделить четыре основных этапа или направления в области экономии. К ним относятся: выработка сжатого воздуха, которая включает правильный выбор типа и размера компрессоров и их управляемое и координируемое взаимодействие; по возможности выключать подачу сжатого воздуха во время простоев оборудования, в конце смены, во время перерыва и т.п. Если в определенные моменты времени в сети требуется повышенный уровень давления, в этом случае рекомендуется применять усилители давления вместо повышения давления во всей системе; подготовка воздуха, качество которого имеет решающее значение для срока службы и безупречной работы пневматических элементов. Децентрализованная подготовка сжатого воздуха непосредственно на технологической установке снижает риск загрязнения элементов. Компрессорное масло, вода и твердые частицы «вымывают» смазку, которой устройство заправлено на весь срок службы, и приводят к повышенному износу и повреждению уплотнителей. В результате потребления сжатого воздуха и расходы стремительно растут. С другой стороны, предлагается также тщательно контролировать необходимость в фильтрах, поскольку каждая ступень фильтрации снижает расход и увеличивает падение давления. Своевременная замена фильтрующих элементов в блоках подготовки воздуха предотвращает нежелательное сопротивление потоку. В результате всех этих мероприятий экономия может составить около 20%; распределение сжатого воздуха в процессе работы систем также претерпевает изменения, например, выполняется переналадка или расширение технологических линий, увеличивается объем воздуха с изменением скоростей выполняемых операций. В результате возникают недостатки схем и подключения сетей, в некоторых случаях приводящие к потере давления. Для снижения затрат в этом направлении предлагается вместо распределителей применять в системах пневмоострова. Это экономит время и силы при подключении и очень важно для за-

щиты от утечек в пневмосхемах. Проверенные на герметичность системы пневмоостровов, электромагнитные катушки с электронным устройством снижения тока удержания, создания зон давления и встроенные регуляторы давления, в целом позволяют снизить затраты на энергопотребление приблизительно на 22 %; использование сжатого воздуха пневматическими устройствами, рациональный выбор которых дает широкие возможности для сбережения энергии. Так при выборе пневмоцилиндров предлагается пользоваться следующими рекомендациями: а) правильно рассчитывать параметры пневмоцилиндров для конкретного случая применения. Использование в системах цилиндров только на один типоразмер меньше сокращает энергопотребление примерно на 35 %; б) желательно использовать цилиндры с круглым штоком, т.к. овальные и прямоугольные штоки всегда имеют сравнительно более высокие показатели утечек; в) сократить потребление воздуха - если возможно, пользоваться цилиндрами одностороннего действия или для непроизводительных ходов использовать пониженное давление, что сократит потребление сжатого воздуха более чем на 20 %. Промышленная пневматика таит в себе неиспользованные резервы энергосбережения. Выше рассмотрена только часть из них. Подводя итог сказанному, можно сформулировать меры, направленные на существенное сокращение энергозатрат в пневмосистемах: снижение давления в пневмосети до необходимого минимума; качественная подготовка сжатого воздуха и поддержание его на должном уровне весь срок службы системы; рациональный подбор аппаратуры в соответствии с конкретными условиями функционирования; снижение утечек и контроль за герметичностью. Предложенные выше способы энергоэффективности пневматического оборудования FESTO внедряет в учебных стендах и образовательных программах. Один из таких стендов успешно применяется в обучении студентов специальности «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» Белорусского национального технического университета.

Литература

1. Бобровник, А.И. Инновационные технологии в гидроприводе мобильных машин / А.И. Бобровник, Э.В. Дыба, В.А. Антонов // Механизация сельского хозяйства. – 2017. – Вып. №3 (6). – С. 20–27.