

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПНЕВМООБОРУДОВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО СБОРКЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Введение. Оснащение автоматических линий в процессе их модернизации новейшими системами пневмоавтоматики позволит получить оборудование, отвечающее технологическим требованиям. Затраты на модернизацию составляют в среднем около 50% от стоимости нового оборудования при обеспечении тех же функциональных и технологических возможностей в строгом соответствии с требованием предприятия-заказчика. Автоматическая линия по сборке трубчатых элементов теплоотдачи (далее — АЛ) эксплуатируется на ОАО «Сантехпром» (Москва), которое специализируется на производстве современных энергосберегающих приборов водяного отопления. В целях увеличения объема выпускаемой продукции, сокращения обслуживающего персонала, уменьшения площадей, занимаемых линией, возникла необходимость модернизации вышеуказанного оборудования.

Основная часть. Пневмооборудование АЛ предназначено для осуществления управления исполнительными механизмами, преобразующими потенциальную энергию сжатого воздуха в механическую энергию движения; пневмооборудование включает в себя также пневмосвязи между пневмоцилиндрами и пневмоаппаратами. Пневмооборудование АЛ комплектуется пневмоаппаратурой фирмы «SMC».

Каждый пульт оператора имеет кнопки «Пуск» и «Стоп». При нажатии кнопки «Пуск» происходит продолжение цикла АЛ. Одновременно включается световой барьер, доступ оператора в рабочую зону запрещается до окончания этапа работы механизмов в автоматическом режиме. Следующий цикл включается повторным включением кнопки «Пуск». При нарушении зоны светового барьера работа механизмов прекращается. Кнопка «Стоп» предназначена для экстренной остановки АЛ [1].

Модернизация автоматической линии заключается в изменении следующих узлов: 1) устройства транспортного (осуществляет перемещение заготовки); 2) устройства поворотного (осуществляет поворот заготовки); 3) переключателя порталного (осуществляет зажим, подъем и перемещение заготовки); 4) замене блоков подготовки воздуха и пневмоостровов на более прогрессивные.

Для перемещения заготовки на транспортном устройстве в действующей линии использовались пневмоцилиндры двустороннего действия модели CDQ2D20A1000 [2], диаметр поршня — 20 мм, ход — 1 000 мм (2 шт. на каждое транспортное устройство). При модернизации два пневмоцилиндра заменили одним бесштоковым пневмоцилиндром модели 52M8P32A2000 [2], в котором диаметр поршня — 32 мм, ход — 2 000 мм, имеющим двойное усилие и защиту от проворота с направляющей скольжения.

На поворотном устройстве было установлено два пневмоцилиндра двустороннего действия 61M2P050A320 [2], имеющие следующие технические характеристики: диаметр поршня — 50 мм, диаметр штока — 20 мм, ход — 320 мм; их заменили на компактный поворотный привод ECDRQBW40-180 [2].

Для переключателя порталного в целях осуществления зажима предлагается использовать пневмоцилиндр CDQ2D40TF-15DCMZ [2], у которого диаметр поршня — 40 мм, диаметр штока — 16 мм, ход — 15 мм. Для подъема заготовки применяем пневмоцилиндр CD55F80-100M [2] (диаметр поршня — 80 мм, диаметр штока — 22 мм, ход — 100 мм). Дальнейшее перемещение заготовки предлагается осуществить бесштоковым пневмоцилиндром 52M8P32A2000 [2] со следующими техническими характеристиками: диаметр поршня — 32 мм, ход — 2 000 мм.

Пневмооборудование АЛ до модернизации состояло из блоков подготовки воздуха серии EAW в металлическом корпусе с расходом 7 500 л/мин и пневмоостровов с многополюсным электрическим разъёмом. В ходе модернизации предлагается произвести замену блоков подготовки воздуха серии EAWN, которые изготовлены из технополимера с прочными крепёжными элементами с более высокой пропускной способностью ($Q = 8\ 700$ л/мин). Имеющиеся пневмоострова заменены на пневмоострова модульного исполнения с интегрированием по шине FeldBus. Для управления катушками и сигналами входов-выходов используется внутренняя шина, что обеспечивает передачу сигналов включения-выключения, большое количество катушек, компактный дизайн, локальную диагностику и включающие в свой состав модуля входов и выходов. Ранее были установлены пневмоострова с многополюсным разъёмом, а модули входов и выходов устанавливались отдельно.

В результате модернизации пневмооборудования на АЛ можно получить экономию рабочего пространства, уменьшение количества обслуживаемого персонала, а также улучшение технологических и конструкторских характеристик оборудования, которые заключаются в следующем:

1) применение бесштокового пневмоцилиндра модели 52M8P32A2000 на транспортном устройстве позволяет уменьшить рабочее пространство и экономит место при монтаже при одинаковых усилиях работы. Заменили два пневмоцилиндра на один пневмоцилиндр, у которого время срабатывания составляет 1 мс, у ра-

нее установленных время срабатывания — 2,1 мс. При этом имеем защиту от проворота с направляющей скольжения;

2) на поворотном устройстве замена пневмоцилиндра двустороннего действия на компактный поворотный привод создаёт удвоенный крутящий момент и также позволяет уменьшить рабочее пространство, время срабатывания составляет 1 мс, у ранее установленных время срабатывания — 2,1 мс;

3) на позиции переключателя портального заменены три позиции на одну, чем сэкономили также на рабочем пространстве. В действующей линии было три позиции, на которых осуществлялись отдельно зажим, подъём и перемещение;

4) применение блоков подготовки воздуха серии EAWN с более высокой пропускной способностью позволяет более рационально использовать расход сжатого воздуха, уменьшить потери и, соответственно, минимизировать колебания давления в системе;

5) применение пневмоостровов позволяет сочетать пневматику, электрику и сетевую технологию в одном продукте, что дает возможность увеличить производительность линии, а также для совместно работающих исполнительных механизмов снизить затраты ресурсов на проведение пусконаладочных и ремонтных работ, облегчить сопряжение с электронной системой управления (например, включение в промышленную сеть), сократить общую протяженность пневмолиний и электрических кабелей. Для подключения к сети пневмоострова снабжены интерфейсными модулями, которые принимают команды, поступающие через сеть, и выполняют их, подавая или снимая питание на электромагниты распределителей, принимают сигналы от датчиков и через сеть передают их в контроллер, управляют внешними устройствами и обрабатывают аналоговые сигналы.

Заключение. Предлагаемый способ модернизации автоматической линии по сборке трубчатых элементов теплоотдачи позволяет увеличить производительность оборудования, улучшить его технологические и конструкторские характеристики, уменьшить рабочее пространство, занимаемое АЛ.

Список цитируемых источников

1. *Свешников, В. К.* Станочные гидроприводы : справочник / В. К. Свешников, А. А. Усов. — М. : Машиностроение, 2014. — 680 с.
2. Каталог фирмы “SMC”, 2016. — 841 с.

УДК 622.6

Е. В. Борис, В. Я. Прушак, доктор технических наук, профессор

Закрытое акционерное общество «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством», Солигорск

ЛЕНТОЧНЫЕ КОНВЕЙЕРЫ БОЛЬШОЙ ПРОТЯЖЕННОСТИ И ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ. АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ НАСЫПНЫХ ГРУЗОВ

Введение. Увеличение промышленного производства во многих странах мира подняло потребление минерально-сырьевых ресурсов на новый уровень. Именно поэтому горнодобывающая промышленность увеличивает объемы добычи. Однако из-за повсеместного истощения давно освоенных месторождений и сокращения разведанных, легко извлекаемых запасов, все чаще приходится производить добычу в неосвоенных, труднодоступных районах, в которых зачастую полностью отсутствуют как мощности по переработке, так и инфраструктура для транспортировки сырья. При таких обстоятельствах основная нагрузка приходится на горно-транспортное оборудование.

Основная часть. Для решения такого рода проблем немаловажная роль отводится конвейерному транспорту. Именно они должны обеспечивать надежную и эффективную транспортировку добываемых в труднодоступных и отдаленных районах минерально-сырьевых ресурсов на значительные расстояния с высокой производительностью. Отсюда следует, что перспективными направлениями развития машин непрерывного транспорта является значительное расширение области их применения в автоматизированных транспортно-технологических системах производства, создание конвейеров для бесперегрузочного транспортирования грузов, повышение производительности конвейеров, создание конвейеров с крутонаклонной и сложнокombинированной горизонтально-вертикальной трассой для высокопроизводительного транспортирования.

Ленточными конвейерами называют наиболее распространенные машины непрерывного транспорта, несущим и тяговым органом которого является бесконечная гибкая лента. Принцип действия ленточных конвейеров — перемещение груза на замкнутой и подвижной в пространстве ленте, относительно которой груз неподвижен [1]. Основными частями ленточного конвейера в общем случае являются: гибкая лента, служащая одновременно грузонесущим и тяговым органом; привод, состоящий из одного или нескольких барабанов, одного или большего числа двигателей и редукторов; станина и установленные на ней стационарные роликоопоры,