

неупрочненным материалом.

После проведения ионно-плазменного азотирования было получено, что для стали 45 при диаметре «шейки» равной 7,7 мм толщина азотированного слоя составила 0,34 мм, при диаметре 7,8 мм – 0,4 мм. Для стали 40X при диаметре «шейки» 6,4 мм толщина азотированного слоя составила 0,32 мм, при диаметре 6,8 мм – 0,39 мм, при диаметре 6,9 мм – 0,41 мм. Наблюдается увеличение толщины азотированного слоя при увеличении диаметра «шейки». Для стали 18ХГТ при диаметре «шейки» 6,2 мм толщина азотированного слоя составила 0,27 мм,

Анализ характера разрушения образцов (рисунок 2а) показал, что у образцов после ИПА в области излома четко видно насыщение материала азотом. Разрушение образцов из стали 45 и стали 40X происходит равномерно под углом (45–50) ° (рисунок 2б), а у образца из стали 40X – участок отрыва имеет менее протяженную площадь в сердцевине, а на поверхности проявляются горизонтальные трещины.

До проведения испытаний значения показателя твердости для образцов были следующие: сталь 45 – 155 НВ, сталь 40X – 183 НВ, сталь 18ХГТ – 322 НВ.

После измерения твердости образцов после ИПА были получены следующие результаты: сталь 45 имеет твердость около 466 НВ, что соответствует увеличению твердости в 3 раза, сталь 40X – около 517 НВ – в 2,8 раз, сталь 18ХГТ – около 586 НВ – в 1,8 раз. Это свидетельствует о значительном увеличении твердости после проведения химико-термической обработки.

Список цитированных источников

1. Подскребко, М. Д. Соппротивление материалов: учебник / М. Д. Подскребко. – Минск : Выш. шк., 2007. – 797 с.
2. Белый, А. В. Ионно-лучевое азотирование металлов, сплавов и керамических материалов / А. В. Белый. – Минск : Беларуская навука, 2014. – 411 с.
3. Берлин, Е. В. Плазменная химико-термическая обработка поверхности стальных деталей / Е. В. Берлин, Н. Н. Коваль, Л. А. Сейдман. – М. : Техносфера, 2012. – 464 с.
4. Семенов, А. П. Методы и средства упрочнения поверхностей деталей машин концентрированными потоками энергии / А. П. Семенов [и др.]. – М. : Наука, 1992. – 404 с.
5. Металлы. Методы испытаний на растяжение : ГОСТ 1497-84. – Взамен ГОСТ 1497-73; введ. 01.01.86. – М. : Стандартиформ, 2005. – 22 с.

УДК 656.13.05

Холодный В. В.

Научный руководитель: к. т. н., доцент Вабищевич Л. И.

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛИНИИ НА ОСНОВЕ ПНЕВМОПРИВОДА

В современных промышленных предприятиях существует большая разнообразность устройств и типов конвейеров [1–3]. В зависимости от требуемых задач, конвейера отличаются производительностью, мощностью исполнительных механизмов. Анализируя конструктивные особенности устройств, можно выделить два основных типа привода конвейеров:

- вращательный тип привода;
- тяговый тип привода.

Вращательный тип привода используется в конвейерах, с высокой производительностью поставки материала. Данные конвейеры содержат ролики с лентой, или приводные звёздочки с цепями, которые посредством мотор-редуктора

приводятся в действие и перемещают материал к заданной точке (рис.1).

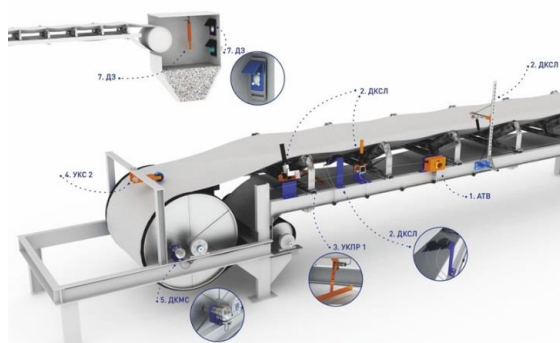


Рисунок 1 – Ленточный транспортёр

Конвейерная линия с тяговым типом привода содержит в своём составе пневмоцилиндры, гидроцилиндры и актуаторы. Принцип работы тягового транспортера иллюстрируется рисунком 2. В отличие от конвейеров с вращательным типом привода данные установки могут обладать большей мощностью, что обеспечивает большую производительность.

Конструктивной особенностью конвейера является храповый механизм, который осуществляет продвижение ленты.

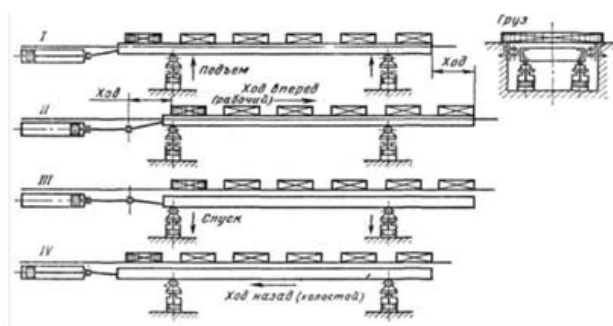


Рисунок 2 – Тяговый транспортёр, приводимый в движение пневмоцилиндром

В данной работе решалась задача построения системы управления тяговым транспортером подвесного типа с приводом от двух пневмоцилиндров. Алгоритм работы иллюстрируется циклограммой, приведенной на рисунке 3. Согласно циклограмме, пневмоцилиндр 2 начинает движение при совершении первым пневмоцилиндром 2/3 хода. Таким образом, движение цилиндров осуществляется с перекрытием по времени, и перемещение цепи происходит непрерывно, аналогично конвейерам с вращательным типом привода.

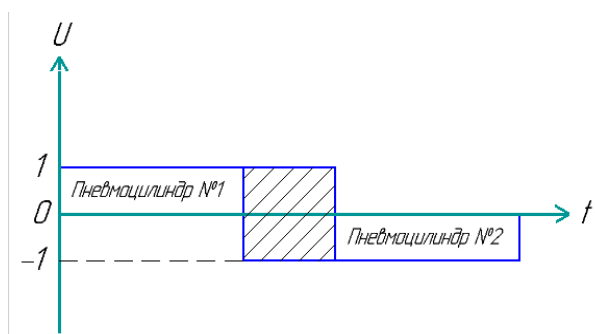


Рисунок 3 – Циклограмма работы пневмоцилиндров конвейера

Электрическая принципиальная схема системы управления конвейером приведена на рисунке 4.

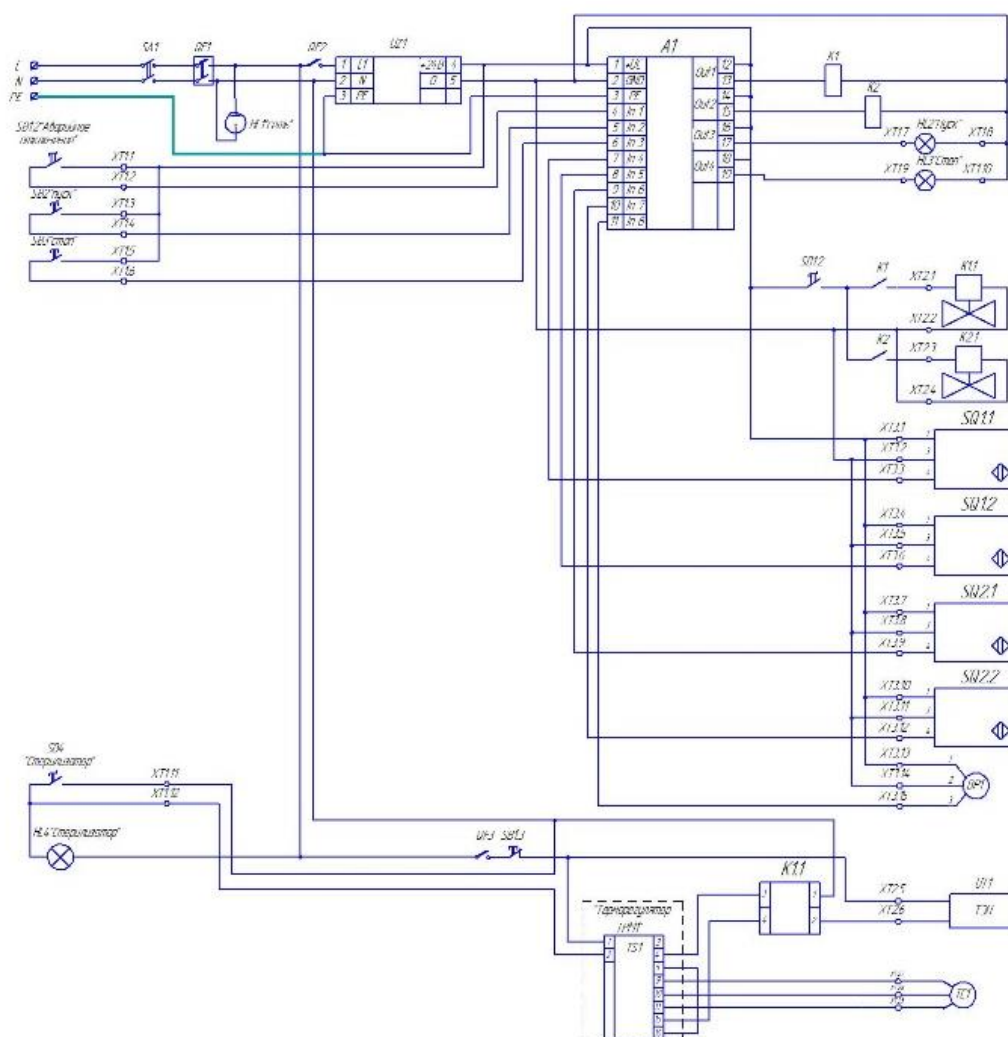


Рисунок 4 – Принципиальная схема системы управления конвейером

Она построена на программируемом контроллере (ПЛК) A1 EatonEASYE4, который управляет катушками пневмораспределителей через промежуточные реле K1, K2. Ко входу ПЛК подключаются кнопки управления SB1-SB3, реализующие команды оператора “пуск”, “стоп” и “аварийное отключение”. На каждом пневмоцилиндре устанавливаются по два датчика положения штока (SQ1-SQ2) герконного типа. При прохождении штоком пневмоцилиндра датчика логический сигнал поступает на вход ПЛК, запуская определённую функцию программы. На случай аварийных ситуаций с конвейером программно предусмотрен контроль времени прохождения штоком цилиндра датчиков положения. В случае, если время прохождения штока превышает заданное значение, ПЛК переходит в аварийный режим работы. Аварийная кнопка SB1 реализует две функции защиты:

1. Остановка программного обеспечения ПЛК.
2. Прекращение подачи напряжения питания к исполнительным механизмам

конвейера.

Защита цепей питания от короткого замыкания реализована при помощи автоматических выключателей QF1-QF3.

Таким образом, система управления обеспечивает плавное перемещение конвейера, его надежную и безаварийную работу в автоматическом режиме.

Анализируя конструкцию и принцип работы двух типов конвейеров, можно сказать, что конвейер с тяговым типом привода более прост в изготовлении, экономичен и применяется в узкоспециализированных промышленных отраслях, таких как пищевая промышленность. Данная разработка также будет применена в пищевой промышленности.

Список цитированных источников

1. Проектирование систем автоматизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.proektant.org/index.php.topic=1320.0>. – Дата доступа: 02.05.2021.
2. Ленточный конвейер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ленточный_конвейер. – Дата доступа: 02.05.2021.
3. Шагающие конвейеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.detalmach.ru/lect40.htm> – Дата доступа: 02.05.2021.