

УДК 621.363:621.313

Ошкін Б.О., Галецький О.С.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», м. Київ

СИСТЕМА РЕКУПЕРАЦІЇ ПНЕВМАТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ АВТОМАТИЧНОЇ ЛІНІЇ ПРК.0852

Застосування пневматичних систем досить поширене у хімічному, харчовому, фармацевтичному виробництвах, це обумовлено специфікою даних видів виробництва. Основною вимогою до таких систем є відсутність витоків робочої рідини, що може забруднити або зробити неліквідним кінцевий продукт. Але одним з основних недоліків автоматичних ліній побудованих на пневматичних елементах є висока ціна робочого тіла. Відповідно ціна робочого тіла впливає і на формування вартості кінцевого продукту. Для можливості його здешевлення постає необхідність в розробленні та використанні енергоефективних систем.

Підвищення енергоефективності системи може бути реалізовано багатьма різними способами. Один з варіантів – це є введення додаткового модуля рекуперації стиснутого повітря тобто перетворення кінетичної енергії рухомих частин пневматичних циліндрів в енергію стиснутого повітря. Одним з об'єктів де можливе застосування системи рекуперації стиснутого повітря є автоматизована лінія ПРК.0852.

Автоматична лінія ПРК.0852 складається з 10 блоків, кожен з яких має своє призначення: блок підготовки повітря – забезпечення лінії робочим тілом; електрошафа – реагування на зміни параметрів в лінії; механізм переміщення тари – переміщення продукту; пневмошафа – реагування на зміни параметрів у пневматичних лініях та забезпечення роботи пневматичних приводів; пульт керування – керування параметрами лінії; система розливу – система наливу у тару; мікродозатор – регулювання кількості наливання рідини у тару; привід регулювання висоти станції – привід регулювання висоти станції; механізм укладки кришок – механізм укладання кришок; механізм закупорювання і маркування – механізм закупорювання і маркування тари (рис. 1).

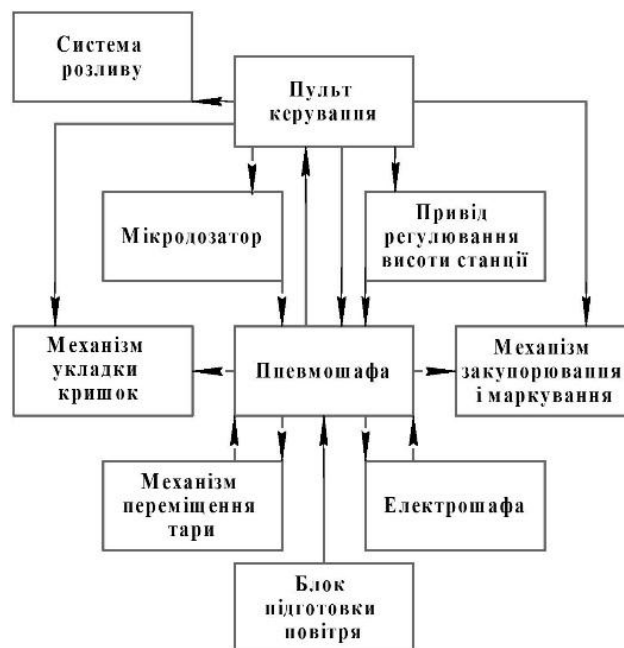


Рис. 1. Блок-схема автоматичної лінії ПРК.0852

Розглянемо систему укладання кришок, що включає в себе: 5 пневмоциліндрів, 3 розподільники, 3 дроселі, 2 логічних елементів та ежектор (рис. 2).

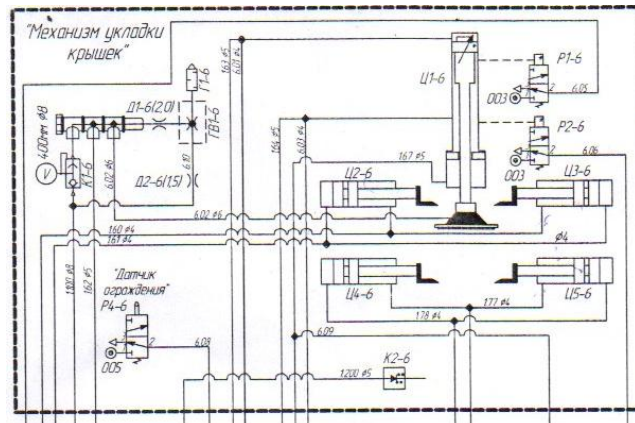


Рис. 2. Схема шафи механізму укладки кришок

Система працює наступним чином: після потрапляння тари, до механізму укладки, тара фіксується циліндрами Ц2-6, Ц3-6, Ц4-6, Ц5-6, далі укладання кришки виконує циліндр Ц1-6, на якому встановлена вакуумна присоска для тримання кришки. Роботу системи можливо представити циклограмою (рис. 3). З циклограми видно, що енергія стиснутого повітря, що дроселюється при гальмуванні, можливо накопичити, за допомогою додавання системи рекуперації стиснутого повітря, з подальшою можливістю подачі стиснутого повітря для повторного застосування, наприклад при зворотному ході пневмоциліндрів.

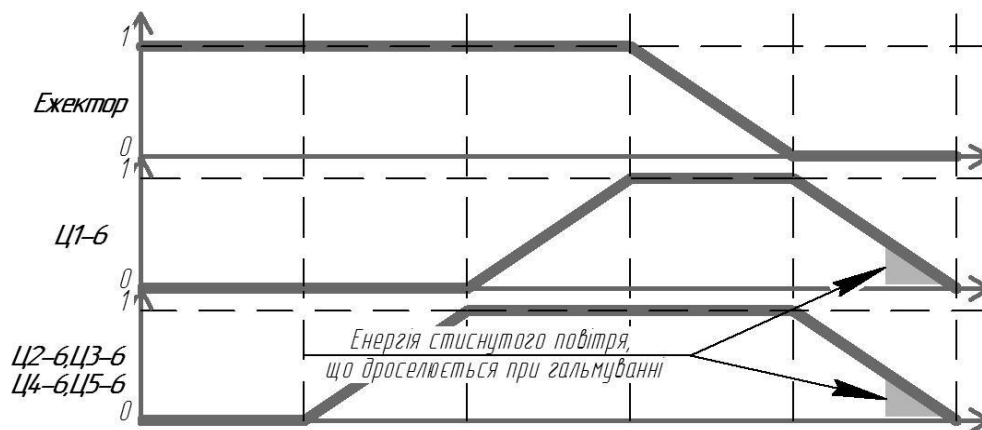


Рис. 3. Циклограма роботи шафи

При роботі пневматичних циліндрів в системі, для підвищення їх ресурсу застосовується гальмування, шляхом дроселювання, в кінці робочого ходу. Так, як дроселювання стиснутого повітря значно знижує ККД системи, то можливо використовувати модуль рекуперації для забезпечення цієї функції. Таким чином модуль рекуперації перетворює кінетичну енергію рухомих частин пневматичного циліндра в енергію стиснутого повітря, що накопичується у ресивері.

Список використаних джерел

1. Галецький О.С. Застосування системи рекуперації пневматичної енергії у залізничному транспорті / Галецький О.С. // Тези, доповіді XXII міжнародної науково-технічної конференції «Гідроаеромеханіка в інженерній практиці» 23-26.05.2017
2. Gavva, O. Scientific bases of method of synthesis for the structure of machines that provide packing process by foodstuffs / O. Gavva, L. Krivoplyas-Volodima, M. Maslo // Ukrainian Journal of Food Science. – 2014. – #2 – p. 89 – 96.
3. Горчакова О.М. Дослідження ефективності роботи пневмопривода з функцією рекуперації енергії в пристроях пакувального обладнання / О.М. Горчакова, М.В. Якимчук, Л.І. Іванова, В.М. Якимчук // Харчова промисловість №20 – 2016.