

УДК 621.67

Губарев О.П., д.т.н., проф., Беліков К.О.
КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

Застосування алгоритму керування "на випередження" в мехатронних системах

Анотація. В технологічних процесах з використанням дискретних систем пневмо- і гідроавтоматики одним із шляхів підвищення ефективності системи можна вважати скорочення часу на виконання операцій. В роботі розглядається система, що складається з двох приводів з програмним керуванням. За рахунок наявності програмної складової в системі керування, при ustalених умовах та стабільних динамічних характеристиках системи, є можливість скорочення часу між ефективними діями приводів. Цього можна досягнути за рахунок суміщення ділянок холостого ходу приводів, якщо це не суперечить конфігурації системи. Розглядається спосіб скорочення часу виконання операцій передчасною подачею сигналу керування на другий привод та описується алгоритм вибору моменту часу подачі керуючого сигналу.

Ключові слова: мехатронні системи; пневмо-гідро автоматика; алгоритми керування.

Робота пневмоприводів виконується за циклом **1-2-n1,n2**. В звичайному циклі час спрацювання циліндра **1_0** складається з: часу перемикання клапану, наповнення/спорожнення робочих камер і часу зростання тиску в робочій порожнині до магістрального значення.

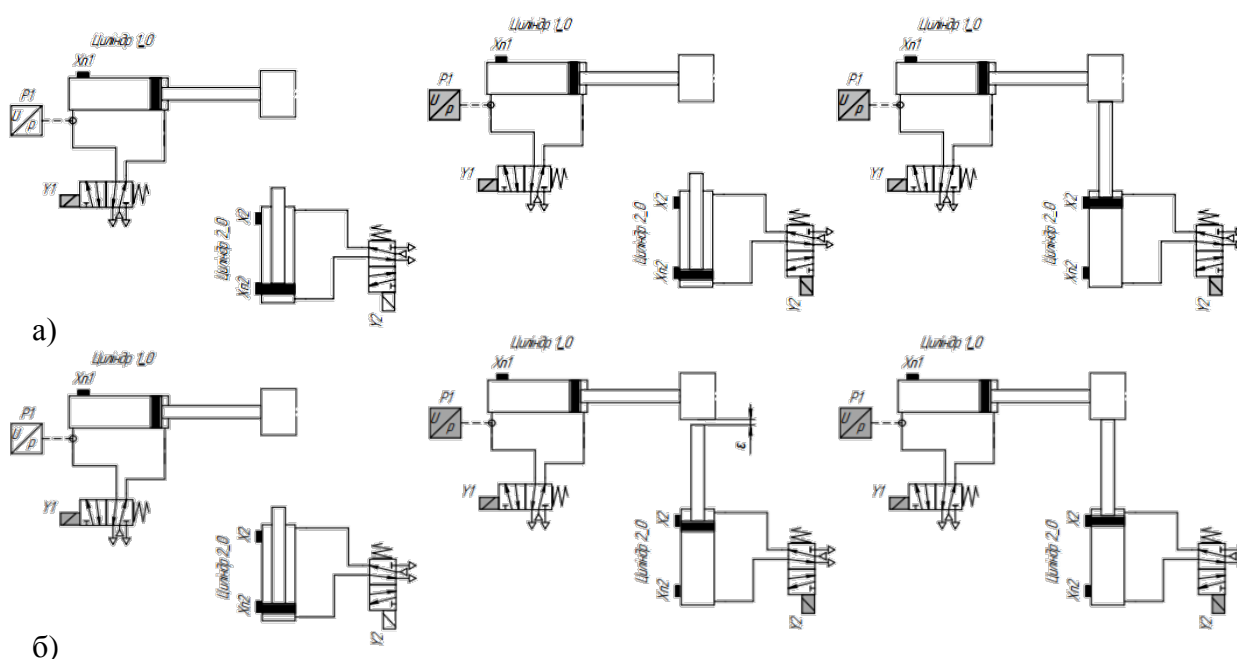


Рис. 1 – Послідовність роботи пневматичних приводів в звичайному циклі (а) і в циклі з керуванням "на випередження" (б)

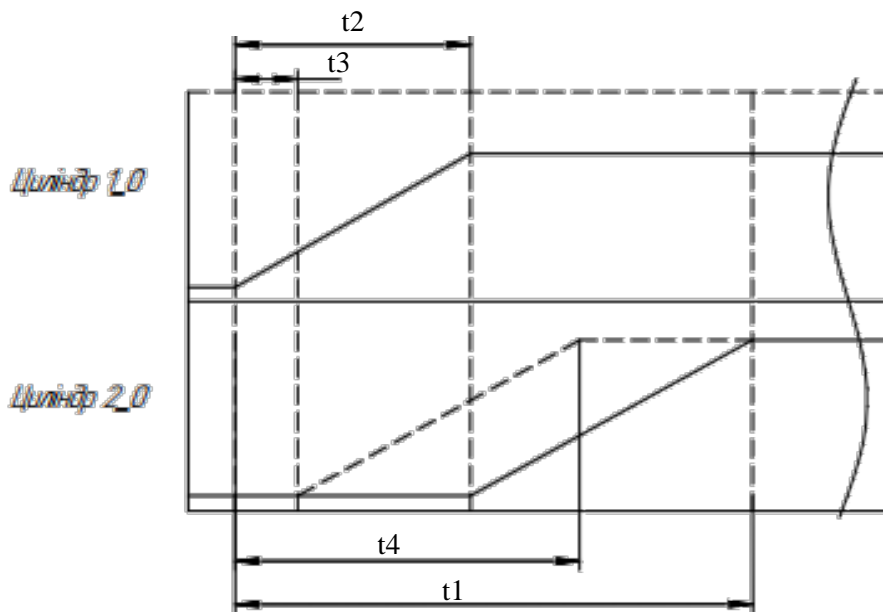


Рис. 2 – Циклограма роботи приводів:

t_1 – час виконання приводами основної операції в звичайному циклі; t_2 – час подачі прямої команди для циліндра 2_0; t_3 – час подачі прямої команди для другого циліндра "на випередження"; t_4 – час виконання приводами основної операції при роботі за алгоритмом

Те ж саме для циліндра 2_0. Контроль виконання операції циліндра 1_0 відбувається за тиском (сигнал від реле тиску P1). Після сигналу P1 = "1" подається команда Y2 для другого циліндра. Робота циліндра 2_0 "на випередження" полягає у подачі команди Y2 через певний час t3 (Рис.2), що дозволить скоротити час між спрацюванням реле тиску P1 та входженням циліндру 2_0 в робочу зону. Для запобігання передчасного входження циліндра 2_0 в робочу зону (порушення технологічного циклу), сигнал датчика X2, який встановлено зі зміщенням ϵ відносно кінцевого положення, при умові P1 = "0", відключає команду Y2. В такому випадку, при повторній подачі команди Y2, після сигналу P1 = "1", час виконання операції циліндром 2_0 також буде скорочено, за умови, що час повторного наповнення робочої камери і переміщення штоку циліндра 2_0 до кінцевого положення, менший час повного ходу.

Основна задача алгоритму полягає у поетапному зменшенні часу між зникненням сигналу Xn1 (Рис.1) та подачею команди Y2. Початкове значення цього часу становить t4 і поступово наближається до часу t3. Також, має забезпечуватись контроль поточних витратних і швидкісних характеристик, що реалізується контролем часу між подачею команди Y1 та зникненням сигналу Xn1 програмно. Скорочення часу виконання операцій спрацювання приводів за алгоритмом "на випередження" в певних технологічних циклах забезпечує підвищення продуктивності, але потребує додаткової оцінки за частотою можливих хибних випадків спрацювань і енергетичних втрат, пов'язаних із ними. [1]

Список використаних джерел

1. Губарев А. П. Адаптація логіки керування пневматичним виконавчим модулем мехатронної системи / А. П. Губарев, О.С. Ганпанцурова // Вісник НТУУ "ХПІ". Серія "Гідрравлічні машини і гідроагрегати". – 2016. – № 41(1213) – 32-38 с. ISSN 2411-3441 (print).