

УДК 681.5

Казурова А.Є.¹, Кибальчук І.П.²

¹канд. техн. наук, доц. ЗНТУ

²студ. гр. Е-314м ЗНТУ

МЕТОДИ ОБРОБКИ ВИХІДНОГО СИГНАЛУ ІНКРЕМЕНТНОГО ДАТЧИКА

Для якісного позиційного керування яким-небудь процесом окрім переміщення, вимірюваного за допомогою датчика, необхідно мати інформацію про швидкість протікання процесу без спеціального датчика. Швидкість можна було б одержати шляхом безперервного або дискретного диференціювання позиційного сигналу. Це можливо у випадку безперервного незашумленого сигналу. Останнім часом у якості датчика переміщення широко використовується інкрементний датчик, що видає імпульси прирощень сигналів. Для одержання переміщення ці імпульси підсумовують, у результаті чого утворюється релейний східчастий сигнал. Такий сигнал неможливо диференціювати. При великих швидкостях протікання процесу інформацію про швидкість можна одержати шляхом підсумовування імпульсів за певний малий час і подальшого ділення суми на цей час. Однак при малих швидкостях імпульси будуть йти через великі проміжки часу, що не дозволяє одержати швидкість без неприйнятно великого запізнювання. У цьому випадку швидкість можна оцінити за допомогою динамічних фільтрів (фільтрів Калмана, спостережника Льюенбергера), побудованих за динамічною моделлю керованого процесу. Однак це зазвичай пов'язано із значним обсягом обчислень і складністю, викликану невизначеністю об'єкта керування (ОК).

Метою роботи є порівняння методів обробки вихідного сигналу інкрементного датчика, що враховують східчастість цього сигналу.

В роботі [1] запропонований асимптотичний диференціатор (АДФ), який дозволяє отримати довільну кількість похідних позиційного сигналу не шляхом диференціювання, а шляхом інтегрування. Однак в отриманій структурній схемі прихований його фізичний зміст. У роботі [2] запропонований інший вид АДФ, побудованого за принципом стежної системи, з дуже прозорим фізичним змістом. В роботі [3] інформацію про швидкість пропонується одержувати за допомогою фільтра Калмана. Фільтр Калмана вимагає приблизно в три рази більший обсяг обчислень, ніж спостережник. У тому випадку, коли потрібне керування не положенням, а швидкістю, може виникнути ситуація, при якій сигнал ϑ (переміщення) прямує до нескінченності. Крім того, обсяг обчислень буде завищений за рахунок невикористовуваної оцінки ϑ . Інформацію про швидкість і прискорення можна отримати за допомогою асимптотичного диференціатора, побудованого за принципом спостережника Льюенбергера [4, 5]. Такий метод оцінювання швидкості і прискорення є рекурентним. Незважаючи на релейність вхідного сигналу переміщення, оцінювані змінні є згладженими, що дозволяє здійснити “м’яке” керування. Алгоритм працює без урахування динаміки об’єкта керування, що робить його універсальним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреев, Ю.Н. Управление конечномерными линейными объектами / Ю.Н. Андреев // М.: Гл. ред. физ.-мат. лит. изд-ва “Наука”, 1976. – 424 с.
2. Bartolini, G. Robust Speed and Torque Estimation in Electrical Drives by Second-Order Sliding Modes / G. Bartolini, A. Damiano, G. Gatto, I. Marongiu, A. Pisano, and E. Usai // IEEE Trans. on Control Systems Technology. – 2003. – V.11, № 1. – P. 84-90.
3. Bellini, A. A Digital Speed Filter for Motion Control Drives with a Low Resolution Position Encoder / A. Bellini, S. Bifaretti, S. Costantini // In Proc. EPE – PEMC’2002 Conf. Dubrovnik & Cavtat. – 2002. – 12 pp.
4. Дылевский, А.В. Применение метода пространства состояний для синтеза дифференциаторов / А.В. Дылевский, Г.И. Лозгачёв // Автоматика и телемеханика. – 1999. – № 9. – С. 13-20.
5. Потапенко, Е.М. Асимптотическое дифференцирование ступенчатых сигналов в задачах управления скоростью и перемещением / Е.М. Потапенко, Е.Е. Потапенко, А.Е. Казурова // Електромашинобудування та електрообладнання. Тем. вип. : Проблеми автоматизованого електропривода. Теорія і практика. Міжвідомчий науково-технічний збірник. – Київ : «Техніка». – 2006. – Випуск 66. – С. 286–288.