

УДК 681.5

Казурова А.Є.

канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ КЕРОВАНОЇ МЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Технологічні процеси часто потребують знання моменту інерції об'єкта керування і навантаження на нього. Відомі методи ідентифікації не є рекурентними і не дають інформацію в реальному часі [1-4]. У роботі [1] отримані нерекурентні вирази моменту інерції, що використовують інформацію з датчика швидкості, які не можна використовувати в реальному часі. У публікації [2] в якості вимірювача використовується інкрементний (імпульсний) датчик прирощень кута повороту малої чутливості (low resolution incremental encoder), що створює проблеми обчислень прирощень кута повороту при малих швидкостях обертання ротора та оцінки швидкості. Загальний фільтр оцінки швидкості, навантаження й моменту інерції автори одержують у вигляді суми трьох окремих алгоритмів оцінок зазначених змінних, отриманих за умови відомості інших двох змінних. Більше того, алгоритм оцінки моменту інерції не є рекурентним. Такий алгоритм, по-перше, не надає інформацію в реальному часі, по-друге, доказ його збіжності відсутній. У роботі [3] застосований той самий прийом. Відмінність полягає в тому, що швидкість і навантаження оцінюються в одному фільтрі Калмана при відомому моменті інерції, а момент інерції в другому фільтрі при відомих швидкості й навантаження. Алгоритм має ті ж недоліки, що й алгоритм роботи [2]. У публікації [4] оцінка моменту інерції й навантаження здійснюється шляхом одержання системи рівнянь руху для різних моментів часу та знаходження із цієї системи невідомих параметрів. Алгоритм не є рекурентним й отримані результати не прив'язуються до реального часу. Доказ збіжності алгоритму відсутній.

В даній роботі було показано, що застосування спостережників (адаптивного та неадаптивного) дозволяє отримати оцінки параметрів (моменту інерції, навантаження і коефіцієнта в'язкого тертя) керованої механічної системи в реальному часі в процесі штатної роботи системи [5]. Для їх функціонування необхідно знати швидкість і керуючу дію. На відміну від відомих методів, отримані методи ідентифікації є рекурентними. Ідентифікація параметрів здійснюється тільки в ті моменти часу, коли виконуються доведені й сформульовані критерії відновлюваності. Результати моделювання показали, що

момент інерції оцінюється за час менший ніж 0,05 с з початку розгону. Після включення навантаження при невиконанні умови відновлюваності інформація про момент інерції спотворюється й миттєво відновлюється відразу після скидання навантаження. При виконанні умов відновлюваності ідентифікація всіх параметрів відбувається одночасно. Зі зменшенням навантаження час ідентифікації зменшується.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Vas, P. Parameter Estimation, Condition Monitoring, and Diagnosis of Electrical Machines / P. Vas // Oxford : Oxford University Press, 1993. – 360 pp.
2. Kim, N.-J. Very Low Speed Control of Induction Machine by Instantaneous Speed and Inertia Estimation / N.-J. Kim, D.-S. Hyun. // IECON'94. – 1994. – V. 1. – Pp. 605–610.
3. Shin, M.-H. Speed Sensorless Stator Flux-Oriented Control of Induction Machine in the Field Weakening Region / M.-H. Shin, D.-S. Hyun // IEEE Trans. On Power Electronics. – 2003. – V. 18, № 2. – Pp. 580–586.
4. Орловский, И. А. Идентификация момента инерции и момента сопротивления в электроприводе постоянного тока / И. А. Орловский // Радиоэлектроника. Информатика. Управление. – 2005. – № 1. – С. 140–144.
5. Казурова, А. Е. Оценка вектора состояния и параметров управляемой системы с помощью последовательных наблюдателей / А. Е. Казурова // Вісник НТУ “ХПІ”. – Харків : НТУ “ХПІ”. – 2017. – № 27 (1249). – С. 108–111.