

ВИЗНАЧЕННЯ ТОЧНОСТІ МЕТОДА ІДЕНТИФІКАЦІЇ СТУПЕНЯ ЗАВАНТАЖЕННЯ ДВОШВИДКІСНОГО ЛІФТА

Назарова О.С., Осадчий В.В., Шульженко С.С.

Національний університет «Запорізька політехніка»

nazarova16@gmail.com, w.osadchiy@gmail.com, serega_shulzhenko14@ukr.net

Вступ. Зростаючі потреби індустріального розвитку вимагають постійного вдосконалення засобів внутрішнього транспорту будівель і споруд на основі сучасних науково-технічних досягнень. Підвищення комфорту перевезення, енергоефективності та безпеки є пріоритетними показниками при проведенні модернізації електроприводів ліфтового господарства. Перспективним вважається перехід з двошвидкісних електроприводів на частотно керовані одношвидкісні, що, в свою чергу, пов'язано зі значними матеріальними витратами. Тому пошук альтернативних варіантів реконструкції ліфтових електроприводів є актуальним [1].

Метою роботи є підвищення точності позиціювання двошвидкісного ліфта з використанням розробленого методу ідентифікації його ступеня завантаження.

Матеріали досліджень. У даній роботі було застосовано метод опосередкованих вимірювань із багаторазовими спостереженнями аргументів із залежними аргументами, через істотний вплив випадкових факторів на результати вимірювань, а саме: зміна маси вантажу, а через це, зміна більшості параметрів двигуна та всієї рухомої частини ліфта.

Побудова імітаційної комп'ютерної моделі та її використання, дозволяє досліджувати алгоритми обробки вимірювальної інформації, тестувати системи автоматичного керування, при цьому не зашкоджуючи здоров'ю та життю людини [2].

На підставі попередніх досліджень було встановлено, що визначення ступеня завантаження кабіни в початковій стадії руху на підставі перехідних процесів при пуску двигуна, дозволяє підвищити точність позиціювання за рахунок зміни часу початку гальмування і використання затримки у часі. Дослідження даної роботи спрямовані на більш докладне вивчення способу автоматичного керування з використанням даних про ступінь завантаження кабіни [3].

Для проведення експериментів було розроблено стенд, що імітує ліфт. Для визначення швидкості обертання валу використовується енкодер та програма для обробки результатів. За допомогою програми Excel отримані результати перетворюються за формулами в значення періодів і швидкості, на підставі яких будуються сімейства точок і кривих для різних ступенів завантаження кабіни. Для перевірки правильності роботи стенду була розроблена імітаційна модель ліфта в середовищі Matlab. Дана модель створена на підставі розробленої раніше для реального ліфта, всі параметри системи замінені відповідно до параметрів стенду (Рис. 1). Проведено експерименти для різних ступенів завантажень. Визначено, що значення, які отримані експериментально та за допомогою середовища математичного моделювання Matlab схожі і знаходяться в допустимих межах відхилення (найбільше середнє відхилення складає 2,27 у.о.).

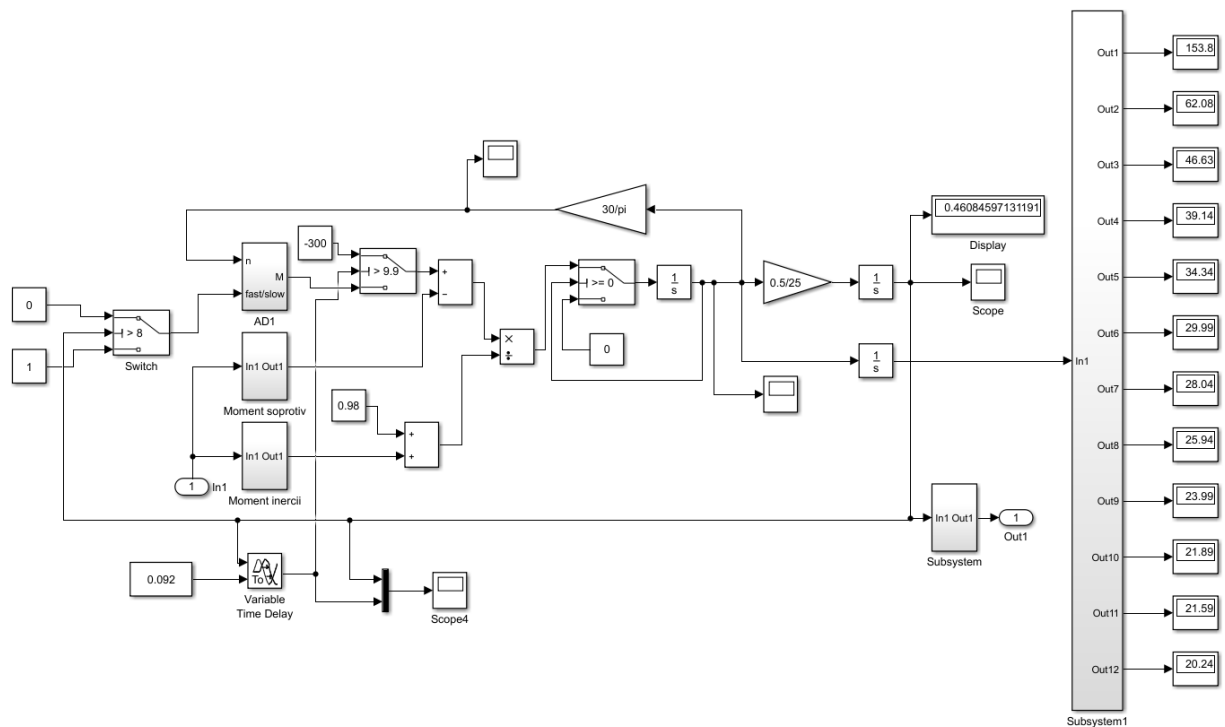


Рисунок 1 – Імітаційна модель ліфта

На підставі результатів експериментів, що підтверджують адекватність розроблених комп'ютерної і фізичної моделей, досліджується імітаційна модель ліфта з реальними параметрами [3,4]. Для знаходження необхідної точки, якій відповідає певний ступінь завантаження кабіни, за графіком середньоквадратичних значень імпульсів через три найближчі точки будується парабола, за якою визначається її функція та екстремум. Координата екстремуму параболи за віссю Ox і буде відображати відсотковий ступінь завантаження кабіни. В результаті проведених досліджень встановлено, що найбільша похибка склала 2,94%, середня похибка вимірювання, що розраховується вище зазначеним методом дорівнює 1,18%. Знаючи параметри ліфта, можна визначити ступінь завантаження кабіни, з досить високою точністю, за першими двома обертами валу двигуна на початку руху, що вимагає мінімальних витрат часу. Простота методу дозволяє встановлювати недороге обладнання, що призводить до мінімальних матеріальних витрат, але при цьому підвищується енергоефективність.

Літературні джерела.

1. Лифты. Учебник для вузов [Текст] / под общей ред. Д. П. Волкова – М.: АСВ, 1999. – 480 с.
2. Шеннон, Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. Пер. с англ. [Текст] – М.: Мир, 1978. – 418 с.
3. Осадчий, В. В. Ідентифікація ступеня завантаження двошвидкісного ліфта [Текст] / В. В. Осадчий, О. С. Назарова, С. С. Шульженко // Електротехнічні та комп'ютерні системи. – 2018. – № 27(103). – С. 103-111.
4. Назарова, О.С. Удосконалення системи автоматичного керування двошвидкісного ліфта шляхом ідентифікації його ступеня завантаження [Електронний ресурс] / О.С.Назарова, В.В.Осадчий, С.С. Шульженко // 6-а міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. молодих учених і студентів «Актуальні проблеми автоматизації та управління», 30 лист. 2018 р. : мат. конф. - Луцьк, 2018. - С. 110-115. Режим доступу: http://www.av.lntu.edu.ua/csv/konf_2018l.pdf