

УДК 681.527.2

Осадчий В.В.¹, Назарова О.С.¹, Олейников М.О.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² асп. НУ «Запорізька політехніка»

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ МОСТОВИМ КРАНОМ

Мостові крани використовуються в багатьох сферах діяльності таких як будівництво, склади, сталеливарні заводи та інші промислові комплекси. Тому розробка ефективної системи керування цими механізмами є важливим фактором безпеки та продуктивності.

Однією з властивостей кранів, що може негативно позначитись на безпечному русі, є схильність вантажу до розгойдування. Зовнішні збурення, такі як вітрове навантаження або зміна швидкості руху чи траєкторії, можуть викликати коливання вантажу, що робить точне позиціонування складною задачею для оператора.

Широке використання мостових кранів та необхідність пошуку методів зниження небажаних коливань робить актуальною задачею розробки системи автоматичного керування мостовим краном із зворотнім зв'язком другої маси для можливості демпфування коливань та точного позиціонування вантажу [1].

Мета роботи - розробка та дослідження комп'ютерної моделі автоматизованої системи керування позиційним електроприводом мостового крану із слідкуючим приводом у внутрішньому контурі.

В якості датчиків зворотного зв'язку для визначення положення мосту крана використовуватимуться лазерні датчики дальності. Для визначення положення вантажу використовуватиметься система машинного зору.

Система керування є двоконтурною, де внутрішній контур є слідкуючою системою керування мостом крану, а зовнішній є позиційною системою керування, що слугує для відслідковування стану вантажу та подачі завдання керування на внутрішній контур. Використання даної структури керування забезпечує точне позиціонування вантажу, нівелювання коливань, викликаних рухом крану та зовнішніми збуреннями [2, 3].

Для забезпечення бажаних статичних та динамічних характеристик керування зовнішнім контуром використовується ПІД-регулятор, на вхід якого подається завдання положення вантажу та значення його фактичного положення із системи машинного зору.

На рисунку 1 показана функціональна схема керування мостовим краном.

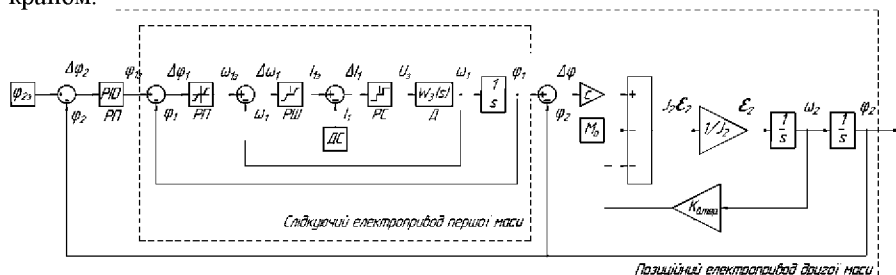


Рисунок 1 - Функціональна схема слідкуючого приводу, де РП - регулятор положення; РШ - регулятор швидкості; РС - регулятор струму; СК - силовий комутатор; Д - модель двигуна

Висновки. Використання двоконтурної системи керування мостовим краном забезпечує високі показники якості, що досягається за рахунок використання зворотних зв'язків датчиків положення мосту крану та вантажу. Імітаційна модель мостового крану може бути використана для дослідження замкнених систем керування та при розробці системи керування фізичного об'єкту і знаходження оптимальних налаштувань регуляторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Олейніков, М.О. Огляд стану питання позиціювання вантажу на гнучкому підвісі мостового крана / М.О. Олейніков, О.С. Назарова, В.В. Осадчий // Тиждень науки-2023. Електротехнічний факультет. Тези доповідей науково-технічної конференції, Запоріжжя, 24-28 квітня 2023 р. [Електронний ресурс] / Редкол.: Вадим ШАЛОМЄЄВ (відпов. ред.) Електрон. дані. - Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. - С. 196 -198.

2. Osadchy, V. The Research of a Two-Mass System with a PID Controller, Considering the Control Object Identification / V. Osadchy, O. Nazarova and M. Oleinikov // 2021 IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES), 2021. - Pp. 1-5. doi: 10.1109/MEES52427.2021.9598542.

3. Osadchy, V.V. Investigation of the automatic control system for two-mass position electric drive / V.V. Osadchy, O.S. Nazarova, M.O. Oleinikov // XIII міжнародна науково-практична конференція, 22 - 23 жовтня 2020 р.: тези доп. - Одеса: ОНАХТ, 2020. - С. 92-94.