

УДК 681.527.2

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

¹ асп. НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ОГЛЯД СТАНУ ПИТАННЯ ПОЗИЦІЮВАННЯ ВАНТАЖУ НА ГНУЧКОМУ ПІДВІСІ МОСТОВОГО КРАНА

У промисловості масово використовуються мостові крани завдяки зручності їх використання. Їх широко застосовують в промислових і ремонтних цехах будівельних підприємств для підйому та переміщення вантажів. Їх використання дозволяє суттєво знизити трудовитрати, скоротити час виконання технологічних операцій у виробничих процесах. Тому актуальним є питання забезпечення точного позиціонування вантажу в задану точку із мінімальним розгойдуванням.

Мета – виконати огляд опублікованих джерел із методами зменшення коливань та точного позиціонування вантажу на гнучкому підвісі.

У роботі [1], як засіб зменшення розгойдування вантажу, також пропонується використання способів гальмування кранів (візків) за допомогою таких пристроїв як резистори, тахогенератори і прості електричні схеми.

В роботі [2] запропонований метод керування переміщення крану з підвішеним вантажем при заданому значенні шляху за умови забезпечення найбільшої швидкодії та зменшення коливань вантажу наприкінці перехідного процесу.

Методи, розглянуті в роботах [1, 2] дозволяють ефективно зменшити коливання вантажу. Але існує велика кількість кранів, що працює зовні приміщення, де є такі збурюючі фактори як, наприклад, вітрове навантаження. Недоліками цих робіт є відсутність зворотного зв'язку положення вантажу, що не дає можливості демпфувати коливання, викликані зовнішніми збуреннями.

Сучасна тенденція розвитку мікропроцесорних технологій дає можливість відмовитись від ручного керування механізмами та розробляти складні системи автоматичного керування для покращення якості готової продукції та збільшення продуктивності виробництв [3, 4].

У статті [5] розглядається система керування 30-ти тонним промисловим мостовим краном. Основним елементом системи керування являється захист від розгойдування та контроль позиціонування вантажу.

Інформація про розгойдування вантажу отримується за допомогою системи машинного зору. Це камера з можливістю отримування та обробки зображень.

Впровадження системи захисту від розгойдувань із застосуванням зворотного зв'язку у вигляді машинного зору дозволило зменшити коливання вантажу приблизно на 90%. Дана система здатна враховувати непрогнозовані зовнішні збурення та змінні параметри [6].

Висновки. Провівши аналіз робіт, націлених на рішення проблем розгойдування та точного позиціонування вантажу мостових кранів, можна визначити, що найбільш ефективними методами являється використання замкнутих та розімкнутих систем керування.

Основною перевагою розімкнутої системи є відносна простота розробки. Але вона не може забезпечити стійкість до зовнішніх збурюючих впливів таких як вітрове навантаження.

Для рішення цієї проблеми доцільно використовувати замкнену систему керування. Її недоліком являється необхідність використання коштовного давача зворотного зв'язку - системи машинного зору, оскільки стандартні методи виміру тут неможливі для реалізації.

Тому встановлено, що перспективним напрямом досліджень є аналіз залежності показників якості від частоти дискретизації системи машинного зору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ловейкін, В.С. Динаміка та оптимальне керування рухом мостових кранів. Монографія / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.А. Голдун, В.В. Крушельницький. – К.: ЦП «КОМПРІНТ», 2019. – 460 с.

2. Герасимяк, Р. П. Оптимальне керування механізму переміщення крану з підвішеним вантажем при заданому значенні шляху / Р. П. Герасимяк, Д. О. Махортова, С. П. Савич // Електротехнічні та комп'ютерні системи. - 2014. - № 15 (91). - С. 151-154.

3. Nazarova, O. Software and Hardware Complex for The Study of Electropneumatic Mechatronic Systems / O. Nazarova, V. Osadchyy, S. Shulzhenko, M. Olieinikov // 2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES), Kremenchuk, Ukraine, 2022. - P. 1-6, doi: 10.1109/MEES58014.2022.10005698.

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

5. Sorensen, K. A multi-operational-mode anti-sway and positioning control for an industrial bridge crane / K. Sorensen, H. Fisch, S. Dickerson, W. Singhose, U. Glauser, // IFAC Proceedings Volumes, 2008. – № 41 (2). – P. 881-888.

6. Osadchyy, V. Adjustable Vibration Exciter Based on Unbalanced Motors / V. Osadchyy, O. Nazarova, T. Hutsol, S. Glowacki, K. Mudryk, A. Bry's, A. Rud, W. Tulej, M. Sojak // Sensors, 2023. – Vol. 23. – P. 2170. <https://doi.org/10.3390/s23042170>.