

УДК 004.35:004.42

АВТОМАТИЗАЦІЯ МОСТОВОГО КРАНУ

Автор – Данило Гордійович¹, студ. гр. АУТП-19
Науковий керівник – доц. каф. автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Володимир Ткачов²

¹pitt5555@gmail.com, ²tkachov.volodymyr@pdaba.edu.ua

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Широке застосування на заводах будівельної промисловості отримали мостові крани.

У якості електроприводу на них використовуються асинхронні двигуни з фазним ротором. Управління швидкістю обертання роторів цих двигунів здійснюється контакторами шляхом введенням опорів у ланцюг ротора. Такий спосіб регулювання не економічний, оскільки пов'язаний із виділенням тепла під час роботи на знижених швидкостях. Крім того, ступінчаста зміна швидкості обертання призводить до великих динамічних навантажень у механічних частинах приводу.

Використання асинхронних короткозамкнених електродвигунів з регулюванням швидкості обертання за рахунок зміни частоти напруги істотно покращать плавність регулювання руху моста, візка і вантажної підвіски, що підвищить надійність і довговічність мостових кранів.

Перспективним напрямом удосконалення управління підйомно-транспортним обладнанням є застосування промислових джойстиків як органів управління. Використання джойстика дасть можливість оператору крана здійснювати керування рухом за кількома координатами одночасно, що підвищить швидкість виконання транспортних операцій та продуктивність обладнання [1].

Пропонується оснастити механізми пересування мосту, візку крана та механізму підйому замкнутими системами регулювання швидкості обертання приводних електродвигунів.

Як задатчик системи регулювання швидкості обертання приводних електродвигунів доцільно використовувати промисловий джойстик, який дозволить оператору одночасно видавати завдання на управління швидкостями руху моста і візка крана.

Промислові джойстики використовують три методи перетворення руху важеля на електричний сигнал: контактний, потенціометричний і на основі датчика Холла. Найбільш перспективним є джойстик, що працює на основі датчика Холла. Вони забезпечують плавність зміни завдання і мають високу надійність [2].

Системи управління швидкостями обертання приводних двигунів механізмів переміщення мосту, візку та лебедки мостових кранів є незалежними замкнутими системами управління. Зворотний зв'язок за швидкістю обертання роторів двигунів забезпечать тахогенератори. Сигнали неузгодженості заданих і фактичних швидкостей обертання подаються на промисловий комп'ютер, який виробляє керуючі впливи, що подаються на частотні тиристорні перетворювачі двигунів моста, візки і лебідки крана.

Дисплей промислового комп'ютера забезпечує оператора мостового крана інформацією про роботу електроприводів і вагу вантажу, що переміщується.

Промисловий комп'ютер програмним шляхом забезпечить плавний пуск та зміну швидкостей обертання приводних двигунів механізмів мостового крана. Це знизить навантаження у трансмісіях та відповідно підвищить надійність роботи обладнання.

Для забезпечення жорсткості механічних характеристик електродвигунів тиристорні частотні перетворювачі працюють у режимі сталості відношення $U/f = \text{constant}$

Під'єднання до валів приводних двигунів моста і візка багатооборотних оптичних енкодерів 360, що перетворюють кути поворотів роторів в цифрові коди [3] і заведення датчика ваги на гакову підвіску [4] дозволить контролювати та протоколювати переміщення вантажів протягом роботи крана, що виключить не санкціоноване відвантаження виробів.

Датчик ваги радіоканалом передає інформацію на промисловий комп'ютер про появу вантажу на гаку крана. При цьому фіксується в пам'яті комп'ютера координати місця підйому вантажу за показаннями енкодерів та час підйому вантажу.

Коли відбувається розвантаження вантажу в пам'яті комп'ютера, фіксуються координати місця розвантаження і час цієї події.

Ця інформація зберігається у пам'яті промислового комп'ютера та може бути використана для аналізу переміщень вантажів.

Висновки

Застосування автоматизованого керування мостовим краном знизить динамічні навантаження у трансмісіях з допомогою реалізації режиму «плавного пуску», що підвищить надійність роботи устаткування.

Управління рухом вантажів за допомогою джойстика підвищить його продуктивність та ергономічність роботи оператора.

Протоколювання роботи мостового крана за інформацією енкодерів та датчика ваги вантажу забезпечить захист від несанкціонованого відвантаження виробів.

Список використаних джерел

1. Смоляр В., Слюсар І., Черницька І., Книш В., Орісенко О. Підвищення продуктивності мостового крана за рахунок застосування в його системах управління апаратно-програмної бази Arduino. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2018. Вип. 3 (49). С. 143–146. URL: <http://journals.nupp.edu.ua/sunz/article/view/1151>
2. Екскаваторний Джойстик OM3000B. URL: <https://ua.cghalljoystick.com/news/the-basic-knowledge-of-electric-control-joysti-52363865.html>
3. Оптичний енкодер 360. URL: https://uamper.com/index.php?route=product/product&path=165&product_id=670&gclid=EAIaIQobChMI6vqRl77n_QIVTAWLCh3hgg8lEAQYBSABEgLvIvD_BwE
4. Електронні ваги для крана можуть комплектуватися радіо-каналом. URL: <https://vesovichok.com/ua/g1677285-kranovye-vesy>