

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ КЕРУВАННЯ РУХОМ ВІЗКА КАБЕЛЬНОГО КРАНА

Окунь А.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

При побудові алгоритму керування кабельним краном застосовуються фазові траєкторії з використанням рівнянь полюсів відповідних передавальних функцій. Враховуючи те, що режими руху різних кабельних кранів записуються в тих самих параметрах, проводиться порівняльний аналіз коефіцієнтів цих рівнянь. Наводиться чисельна оцінка коефіцієнтів рівняння полюсів на підставі даних літературних джерел, що відповідають реально діючим моделям кабельних кранів.

Розглядається задача оптимального за швидкістю переміщення вантажу на гнучкому підвісі на задану відстань з демпфіруванням коливань для кабельного крана. Передбачається, що швидкість переміщення вантажного візка обмежена і може змінюватися безінерційно (практично миттєво). Число перемикачів обмежено і визначається точками перетинів відповідних фазових траєкторій.

Поставлену задачу прийнято вирішувати [1, 2, 3] виходячи із запису рівнянь руху вантажного візка з вантажем на гнучкому підвісі у вигляді системи звичайних диференціальних рівнянь з початковими умовами, які визначаються для кожного моменту перемикачів, тобто для кожної загальної точки фазових траєкторій. Знаходження відповідних початкових умов спрощується, якщо використовувати відображення рівнянь руху в простір Лапласа. Але залишається ще одна складність: задача оптимального керування вирішується для кожного конкретного крана. При цьому втрачається загальне представлення про структуру керування. Ця складність може бути зменшена, якщо використовувати критеріальні комплекси [1].

Для побудови алгоритму керування системою “візок – вантаж” передбачається застосування фазових траєкторій з використанням рівнянь полюсів відповідних передавальних функцій. У дослідженні проводиться порівняльний аналіз коефіцієнтів цих рівнянь. Було розглянуто один з режимів руху крана.

Рівняння полюсів передавальної функції мають вигляд:

$$\left. \begin{aligned} (p^4 + b_{11}^+ p^2 + b_{12}) + a_4 (p^2 + b_{21}) p &= 0 \\ (p^4 + b_{11}^- p^2 - b_{12}) + a_4 (-p^2 + b_{21}) p &= 0 \end{aligned} \right\},$$

Література:

1. Критерии подобия для кабельных кранов в задаче оптимального управления движением / Е.В. Михеева // Механіка та машинобудування. 1997. №1. С. 138-143.
2. Кабельные краны/ Г.Г. Куйбида. М.: Машиностроение, 1989. 288 с.
3. Оптимальне керування рухом механізмів вантажопідйомних машин: навч. посібник / О.В. Григоров, В.С. Ловейкін. К.: ІЗМН, 1997. 264 с.