

УДК 621.873

Збітнев П. – аспірант

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля*

## **ЗНИЖЕННЯ КОЛИВАНЬ ВАНТАЖУ ПРИ ГАЛЬМУВАННІ МОСТОВИХ КРАНІВ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Неженцев О.Б.

Zbitniev P.

*East Ukrainian Volodymyr Dahl National University*

## **REDUCING OSCILLATION OF CARGO DURING BRAKING OF OVERHEAD CRANES**

Supervisor: Nyezhenstsev O.B.

Ключові слова: мостовий кран, коливання вантажу.

Keywords: overhead crane, oscillation of cargo.

Досить часто до роботи мостових кранів пред'являють жорсткі вимоги щодо величини розгойдування вантажу в процесі транспортування та після зупинки крана (наприклад, при роботі з вибухонебезпечними, отруйними та гарячими вантажами, при перевантажуванні сипучих матеріалів у вагони, при транспортуванні розплавленого металу тощо). Отже актуальним є питання зменшення амплітуди коливань вантажу особливо при гальмуванні крана та після його зупинки.

Відомо способи зменшення коливань вантажу, закріпленого на гнучкому підвісі [1, 2 та ін.]. Однак використання цих способів або призводить до підвищення динамічного навантаження елементів приводу та в кінцевому випадку знижує їх надійність та термін служби через те, що керування рухом здійснюють при максимально можливих та знакозмінних гальмуючих зусиллях [1], або відомі закони є надто складними і потребують оснащення кранів складними, дорогими і не досить надійними датчиками і системами управління [2 та ін.].

Нами запропоновано спосіб зменшення коливань вантажу, закріпленого на гнучкому підвісі при якому момент гальмування приводу пересування крана (візка) змінюють поетапно (двигуном в режимі електричного гальмування і механічним гальмом) за законом:

$$M_{\Gamma} = \left\{ \begin{array}{l} M_{\text{д}} \approx 0,5M_{\text{к.г}}, \text{ при } 0,5V_{\text{н}} < V \leq V_{\text{н}} \\ M_{\text{к.г}}, \text{ при } 0 \leq V \leq 0,5V_{\text{н}} \end{array} \right\}, \quad (1)$$

де  $M_{\text{д}}$  - середній момент двигуна механізму пересування крана (візка) в режимі гальмування;  $M_{\text{к.г}}$  - розрахунковий гальмівний момент колодкового гальма механізму пересування крана (візка), Н×м;  $V_{\text{н}}$  - номінальна швидкість руху крана, м/с;  $V$  – поточна швидкість руху крана, м/с.

На рис. 1 наведено графіки перехідних процесів при гальмуванні мостового крана вантажопідйомністю 10 т, представленого тримасовою розрахунковою схемою [3] при довжині підвісу вантажу  $l = 5$  м. Графіки отримано шляхом чисельного інтегрування методом Рунге-Кутта системи нелінійних диференціальних рівнянь, яка описує рух вказаної схеми [3].

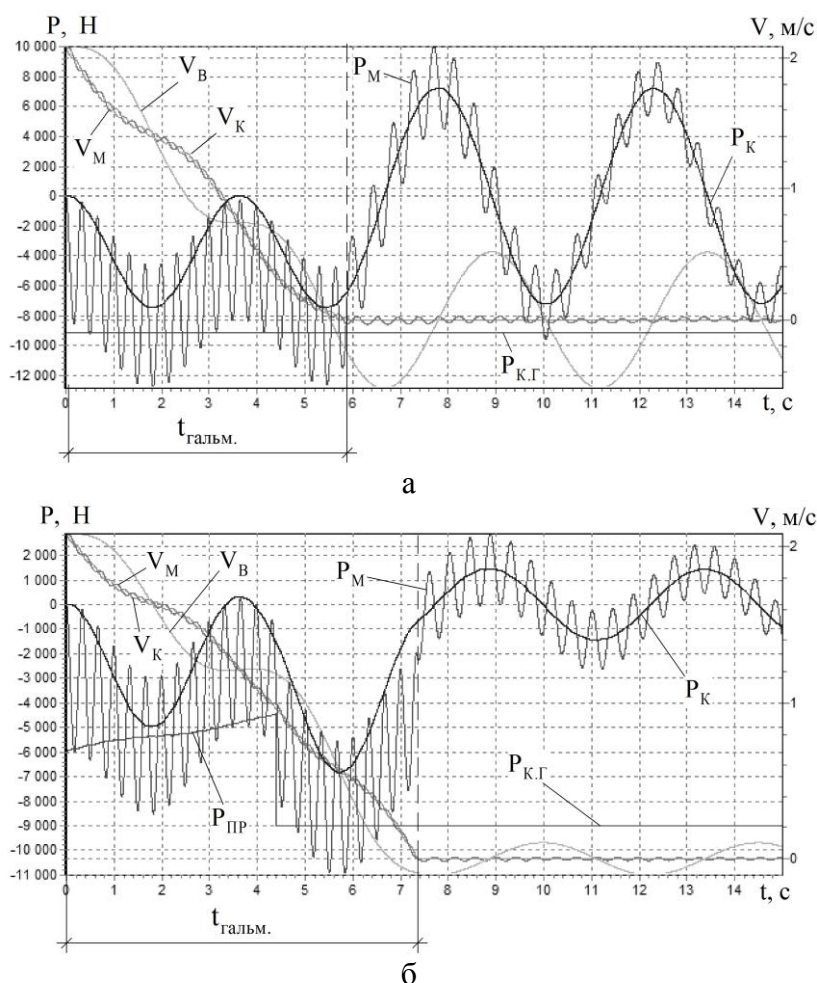


Рисунок 1 - Графіки перехідних процесів при гальмуванні крана:  
а - колодковим гальмом; б - пропонованим способом

Аналіз графіків на рис. 1 показує, що пропонований спосіб формування моменту гальмування приводу пересування крана (1), дозволяє суттєво зменшити динамічні навантаження на металоконструкцію крана  $P_M$  та амплітуду коливання вантажу, яка пропорційна динамічним зусиллям на вантаж  $P_K$ . За допомогою цього способу вдалося суттєво зменшити динамічні навантаження у порівнянні з традиційними видами гальмування: або колодковим гальмом або двигуном у режимі противмикання. При цьому найбільше відхилення вантажу від вертикалі у процесі гальмування не перевищило 0,35 м, а амплітуда розгойдування вантажу після зупинки крана склала лише 0,07 м.

Список використаної літератури:

1. Григоров О.В. Вантажопідйомні машини: навчальний посібник / О.В. Григоров, Н.О. Петренко. – Х. : НТУ «ХП», 2006. – 304 с.
2. Патент України на винахід №94511, МПК В66С13/06, 13/22. Спосіб зменшення коливань вантажу, закріпленого на гнучкому підвісі / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич: власник Національний університет біоресурсів і природокористування України. – Опубл. 10.05.2014. Бюл. №9.
3. Неженцев А.Б. Оптимизация механических характеристик привода передвижения мостового крана в режиме двухступенчатого противовключения / А.Б. Неженцев, П.В. Збитнев // Вісник Східноукраїнського національного ун-ту ім. В.Даля, №7(224). – Северодонецьк: Вид-во СНУ ім. В.Даля, 2015. – С. 36-42.