

УДК 621.876.1; 624.042.8

В.С. Ловейкін, Ю. Човнюк, П. Лимар

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна

АНАЛІЗ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ В КАНАТАХ КРАНОВИХ МЕХАНІЗМІВ ПІДЙОМУ МЕТОДОМ ЧАСОВИХ СПЛАЙНІВ

V.S. Loveykin, Dr., Prof., Y. Chovnuk, P. Lumar

ANALYSIS OF DYNAMIC LOADS ON THE ROPES CRANE LIFTING MECHANISMS USING TIME-SPLINES

Одним з найважливіших параметрів еквівалентного навантажувального циклу крана, необхідного для розрахунку його залишкового ресурсу, є динамічне навантаження у режимах пуску механізмів під час роботи крана з різними вантажами. У практиці розрахунків це навантаження прийнято виражати через його відношення до статичного навантаження, наприклад, до сили ваги вантажу, що зазвичай називають коефіцієнтом динамічності $k_d(t)$.

Прогнозування значень цього коефіцієнту для заданих режимів технологічної експлуатації кранів – основна задача даного дослідження.

Проведене дослідження впливу на динамічні навантаження пружних елементів (канатів) кранових механізмів, у яких застосовується електричний привод частотного управління (або гідравлічний привод), закону зміни прискорень у режимах пуску-гальмування. Закон зміни прискорення у часі обраний з міркувань високої гладкості траєкторії руху механізму, що забезпечує мінімальні можливості прояву небажаних коливань. Отримані аналітичні залежності, які визначають коефіцієнти динамічності з урахуванням як властивостей самого механізму, так і параметрів перехідного процесу. Використано метод часових сплайнів, що дає змогу прогнозувати максимальне значення коефіцієнта динамічності і у подальшому формувати еквівалентні цикли навантажень у елементах кранових механізмів при виконанні різних видів перевантажувальних робіт.

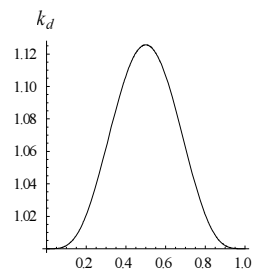


Рис.1 Залежність коефіцієнта динамічності $k_d(t)$ у елементах механізму при заданому законі управління.

Визначений закон управління перехідними процесами, який відповідає високому ступеню гладкості траєкторії руху вантажу та типовій тахограмі кранових механізмів з частотним управлінням електроприводом і гідроприводом, при виконанні перевантажувальних робіт.

Закон управління рекомендується як базовий для формування еквівалентних навантажувальних циклів у процесі прогнозування залишкового ресурсу кранів стосовно до заданих умов технологічної експлуатації.

Отримані у роботі результати можуть у подальшому слугувати для уточнення й вдосконалення існуючих інженерних методів розрахунку подібних систем як на стадії їх проектування, конструювання, так і у режимах реальної експлуатації.