

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІМЕСГ» НААН**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***VI Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
112-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віце-президента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***21-22 лютого 2019 року
м. Київ***

УДК 621.87

МЕТОДИКА ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМУ ПОВОРОТУ БАШТОВОГО КРАНА

В. С. ЛОВЕЙКІН, доктор технічних наук, професор,

І. О. КАДИКАЛО, асистент,

А. П. ЛЯШКО, кандидат технічних наук, старший викладач,

С. М. ТУЖІКОВ, студент.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: lovvs@ukr.net, kadykaloivan@nubip.edu.ua

При роботі механізму повороту баштового крана в елементах конструкції та приводного механізму виникають значні динамічні навантаження, які супроводжуються коливаннями вантажу на гнучкому підвісі. Наявність коливань вантажу на гнучкому підвісі приводить до необхідності зменшення робочих швидкостей механізму повороту і, як наслідок, зменшується продуктивність роботи крана. Крім того, при цьому зменшується надійність роботи конструкцій та приводного механізму, а також погіршуються умови роботи обслуговуючого персоналу при виконанні монтажних робіт.

Рекомендується зменшити динамічні навантаження в конструкції крана та коливання вантажу на гнучкому підвісі при роботі механізму повороту шляхом проведення оптимізації режиму повороту крана на ділянках перехідних процесів (пуск і гальмування). Для проведення оптимізації обрано тримасову динамічну модель механізму повороту, в якій враховано інерційні характеристики приводного механізму, поворотної частини, металоконструкцій крана та вантажу. Крім того, враховано пружні характеристики приводного механізму та відхилення вантажного канату від вертикалі в напрямку дотичному до траєкторії переміщення вантажу. В цілому динамічна модель механізму повороту представлена як тримасова модель зі зведеними масами до осі повороту крана. В такій моделі за узагальнені координати прийняті кутові координати повороту ротора електродвигуна, поворотної частини крана зі стрілою та вантажу.

На основі побудованої динамічної моделі за допомогою рівнянь Лагранжа другого роду складено математичну модель механізму повороту, яка представляє собою систему трьох диференціальних рівнянь руху другого порядку.

За критерій оптимізації режиму повороту баштового крана обрано середньоквадратичне значення швидкості зміни пружного моменту в приводному механізмі. Для знаходження підінтегрального виразу цього критерію з системи диференціальних рівнянь руху знайдено вираз пружного моменту в приводному механізмі, його продиференційовано за часом і зведено до квадрату.

Умовою мінімуму такого критерію, який представлено у вигляді інтегрального функціоналу, є рівняння Пуассона, які дають диференціальне

рівняння десятого порядку відносно кутової координати вантажу. Розв'язок отриманого рівняння при заданих крайових умовах повороту крана дає оптимальний режим повороту вантажу. За оптимальним режимом повороту вантажу визначаються оптимальні режими повороту стріли та ротора приводного електродвигуна. На рис. 1 наведено закони зміни моментів при оптимальному режимі повороту крана.

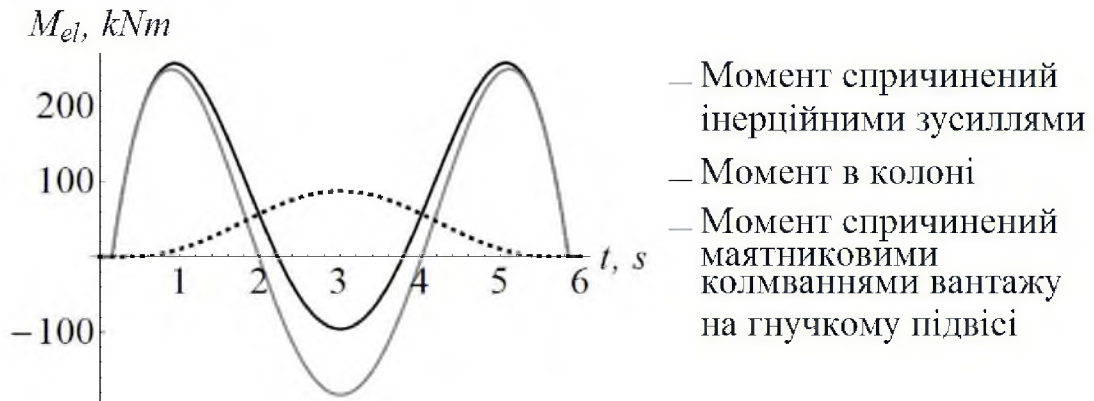


Рис. 1. Залежності зміни моментів

Аналіз отриманого режиму повороту крана показує плавну зміну діючих навантажень на елементи конструкції та вантаж в процесі пуску, що дає можливість значно підвищити надійність роботи крана та зменшити витрати на його обслуговування та відновлення.