

## МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕКОСНИХ НАВАНТАЖЕНЬ МЕХАНІЗМУ ПЕРЕСУВАННЯ КРАНА

Шамардіна В. М., Земцова К. О.

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

Механізми пересування вантажопідйомних кранів мостового типу часто оснащуються індивідуальним асинхронним електроприводом, коли протилежні опори крана мають свій приводний двигун. В цьому випадку значно спрощується кінематична схема механізму, але в силу того, що кінематичні елементи мають не абсолютно ідентичні параметри і, крім того, двигуни мають різне навантаження, при русі крану виникає перекус металоконструкції моста, який приводить до збільшення механічних навантажень в електромеханічній системі крана (ЕМС) та прискорює знос механізму й рейок.

В роботі пропонується при дослідженні перекусних навантажень використовувати розрахункову трьохмасову схему ЕМС крану, математичний опис якої:

$$\begin{aligned} m_1 p^2 x_1 &= F_1 - F_{c1} - (f_{12} p + C_{12})(x_1 - x_2), \\ m_2 p^2 x_2 &= F_2 - F_{c2} + (f_{12} p + C_{12})(x_1 - x_2) - (f_{23} p + C_{23})(x_2 - x_3), \\ m_3 p^2 x_3 &= (f_{23} p + C_{23})(x_2 - x_3), \end{aligned} \quad (1)$$

де  $m_1, m_2, m_3$  – приведені до ободу коліс маси лівої й правої опор крану, вантажу;  $C_{12}, C_{23}$  – коефіцієнти жорсткості металоконструкції крану та підвісу вантажу;  $f_{12}, f_{23}$  – коефіцієнти демпфування металоконструкції крану й підвісу вантажу;  $F_{c1}, F_{c2}$  – статичний опір лівої та правої опор;  $F_1, F_2$  – рушійні зусилля приводних двигунів лівої й правої опор.

Перекус крану визначається за різницею між координатами правої  $x_1$  і лівої  $x_2$  опор, його величина залежить й від місця розміщення вантажопідйомного механізму відносно опор і коливань вантажу (координата  $x_3$ ).

Моделювання рушійних зусиль  $F_1$  і  $F_2$  здійснюється з урахуванням типу приводних двигунів, обраного способу їх пуску і регулювання швидкості. В силу великої інерційності механізму пересування електромагнітні процеси в двигунах можна не враховувати, а моделювання  $F_1$  і  $F_2$  виконати за статичними механічними характеристиками двигунів. Наявність зазорів в передаточних механізмах ЕМС крану враховується шляхом використання в моделі нелінійності типу «зона нечутливості» [1].

Сили статичного опору пересуванню коліс на рейках  $F_{c1}$  і  $F_{c2}$  можливо задавати з урахуванням нелінійності характеристики тертя [1], що дозволить виявляти перекус крана, обумовлений також й виникненням режимів боксування і юзу коліс.

Висновок: запропонована модель дозволить врахувати основні фактори, що впливають на виникнення перекоосу мостового крану.

### Література:

1. Топчеев Ю.И. Атлас для проектирования систем автоматического регулирования: Учебн. пособие для вузов. – М.: Машиностроение, 1989. – 752с.