

УДК 621.34

М. Цепенюк

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ У МЕХАНІЗМІ ПІДЙМАННЯ СТІЛИ РОТОРНОГО ЕКСКАВАТОРА

Багаторічний досвід експлуатації роторних екскаваторів на підприємствах гірничо-видобувної промисловості показав, що однією із слабких ланок в даних машинах є механізм підймання стріли роторного колеса. Він часто виходить із ладу, що приводить до багатоденних простоїв екскаваторів і зниження продуктивності гірничо-рудних комплексів. Тому дослідження перехідних процесів у механізмі підймання стріли є актуальною задачею.

Механізм підймання стріли роторного колеса екскаватора – це єдина електромеханічна система, яка складається із двох підсистем – механічної і електричної. У наш час в більшості випадків динаміка таких механізмів досліджується з врахуванням механічних коливань і електромагнітних перехідних процесів. При цьому вважається, що електродвигуни підключені до джерела струму необмеженої потужності. Таке припущення можливе тоді, коли потужність трансформатора велика в порівнянні із двигунами, які до нього підключені. У випадку, коли потужність двигунів сумірна з потужністю силового трансформатора, не врахування перехідних процесів у трансформаторі не відображає реальної картини фізичних процесів, які проходять в системі, і може суттєво вплинути на результати розрахунків. Тому метою даної задачі є дослідження динаміки механізму підймання стріли роторного колеса екскаватора з врахуванням електромагнітних перехідних процесів у двигунах і трансформаторі.

Рівняння, які описують перехідні процеси в механізмі підймання стріли роторного екскаватора, складаються із рівнянь руху зведених мас механізму, рівнянь двигунів, трансформатора і структурних рівнянь, які відображають електричний зв'язок двигунів і трансформатора в системі.

Розрахункова схема механічної підсистеми представлена у вигляді розгалуженої системи зосереджених мас, з'єднаних між собою невагомими пружними елементами. Розсіювання енергії враховувалось за схемою пружно-в'язкого тіла. Рух механічної підсистеми описаний рівняннями Лагранжа II-го роду.

Рівняння асинхронних двигунів і трансформатора записані у фазних координатах з врахуванням електромагнітних перехідних процесів і насичення магнітопроводів $\lfloor \bar{I} \rfloor$.

Структурні рівняння електричної підсистеми отримані з врахуванням електричного зв'язку між двигунами і трансформатором.

Аналітичний розв'язок рівнянь електродвигунів і трансформатора дав можливість отримати систему рівнянь, які описують перехідні процеси в електричній підсистемі з врахуванням перехідних процесів у двигунах, трансформаторі і електричного з'єднання двигунів і трансформатора.

Диференціальні рівняння отриманої математичної моделі механізму підймання стріли роторного колеса екскаватора записані в нормальній формі Коші. Інтегруючи дану систему рівнянь при різних початкових умовах і параметрах системи, можна дослідити вплив електромагнітних перехідних процесів у трансформаторі на динаміку електропривідного механізму підймання стріли роторного колеса екскаватора.

Перелік посилань

1. В.И. Чабан. Методы анализа электромеханических систем. – Львов: Высшая школа, 1985. – 192 с.