

УДК 622.673.1

Ільїна І.С., к. т. н., доцент кафедри гірничої механіки*(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)***МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В
ПОХИЛИХ ПІДЙОМНИХ УСТАНОВКАХ**

На сьогодні в гірничодобувній галузі України стоїть актуальна задача підвищення видобутку корисних копалин при економії та енергозбереженні ресурсів. Тому для видобутку відкритим способом з глибин 300-500 м найбільш перспективним є використання похилих клітьових підйомників, що працюють на комбінованій схемі спільно з автомобільним транспортом. Такі транспортні установки мають свої переваги та використовуються при будь-яких складних кліматичних умовах, що дозволяє підтримувати стабільну температуру вантажу при транспортуванні. Також одна з переваг – це висока вантажопідйомність установки, що вигідна при розв'язанні актуальної задачі підвищення видобутку.

Для цих установок пред'являються особливі вимоги до міцності конструкцій, тому для вирішення цієї проблеми використовуються багатоканатні схеми підйому, щоб забезпечити необхідну вантажопідйомність. Також необхідні спеціальні методи розрахунку при проектуванні, які будуть враховувати динаміку системи «канат – посудина» у таких перехідних режимах роботи, як розгон і гальмування.

Побудована система рівнянь дає можливість досліджувати поведінку амплітуд перших гармонік плавних коливань системи при наявності зовнішнього впливу верхніх кінців канатів.

Запропонований метод дозволяє визначати кінематичні та силові характеристики коливального процесу системи «канат – посудина» при підйомі та спуску вантажу, як для основного, так і для демультіплікативних резонансів, що можуть реалізовуватися у гілках установки при певних співвідношеннях між їх параметрами.

Аналіз отриманих з його допомогою рішень дає змогу розробляти рекомендації для забезпечення стійкої роботи установки при фактичних параметрах зовнішніх збурень.

Розроблена вище математична модель дозволяє проводити чисельні дослідження поведінки канатів гілки підйомника, що піднімається та опускається, при наявності у системі зовнішніх періодичних збурень, які діють у верхньому кінці в точках сходу і набігання на крайні з боку посудини шківів. Оскільки під час роботи підйомної машини відбувається безперервна зміна жорсткісних параметрів системи, то в залежності від частоти зовнішнього впливу її співпадіння з власною частотою коливань системи може відбутися на будь-яких ділянках траси при різних швидкостях руху посудини при спуску або підйомі.

Побудована математична модель, що описує поведінку системи під час руху при періодичному збуренні верхніх кінців канату. Встановлено нові залежності та закономірності кінематичних та силових характеристик коливального процесу системи «канат – посудина» при підйомі та спуску вантажу, як для основного, так і для демультіплікативних резонансів, що можуть реалізовуватися у гілках установки при певних співвідношеннях між їх параметрами. Результати досліджень дозволяють розробити рекомендації для забезпечення стійкої роботи установки при фактичних параметрах зовнішніх збурень.