

# ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ КАНАТІВ ШАХТНОЇ ПІДЙОМНОЇ УСТАНОВКИ В УМОВАХ ЗОВНІШНІХ ПЕРІОДИЧНИХ ЗБУРЕНЬ

НТУ «Дніпровська політехніка»

Кляцький Є.В.

Науковий керівник: к.т.н., доц. Ільїна С.С.

Аналіз досліджень за допомогою математичної моделі 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.

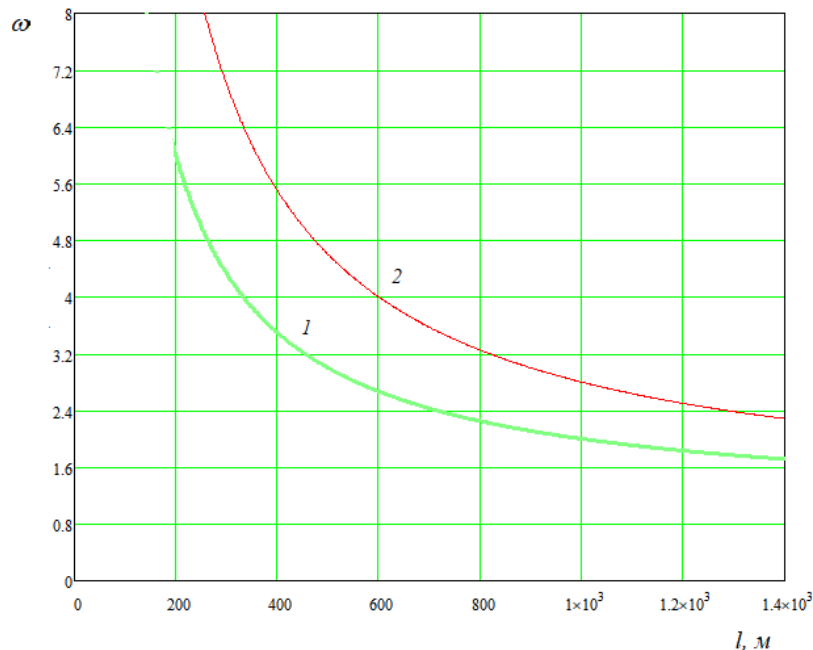


Рис. 1 Залежність перших частот коливань від положення посудини на трасі: 1 – навантажена гілка, 2 – порожня гілка

Реакція системи на ці впливи буде різною, тому необхідно визначити залежність амплітуд вимушених коливань системи від швидкості в напрямку руху посудини, положення резонансної зони на трасі підйому, величини збуджувального впливу для технічно можливих режимів та конструктивних параметрів підйомника. Основні показники, що визначають поведінку системи – це амплітудні коефіцієнти, що характеризують відносні динамічні деформації у верхніх найбільш навантажених перерізах каната.

На рис. 1 наведено графік залежності перших частот власних коливань навантаженої та порожньої гілки підйомника, який свідчить про те, що при наближенні посудини до верхньої прийомної площадки частота власних

коливань гілок збільшується через зростання легкості пружного ланцюга системи. На рис. 2 наведені графіки амплітуди коливань в залежності від координати навантаженої та порожньої посудини.

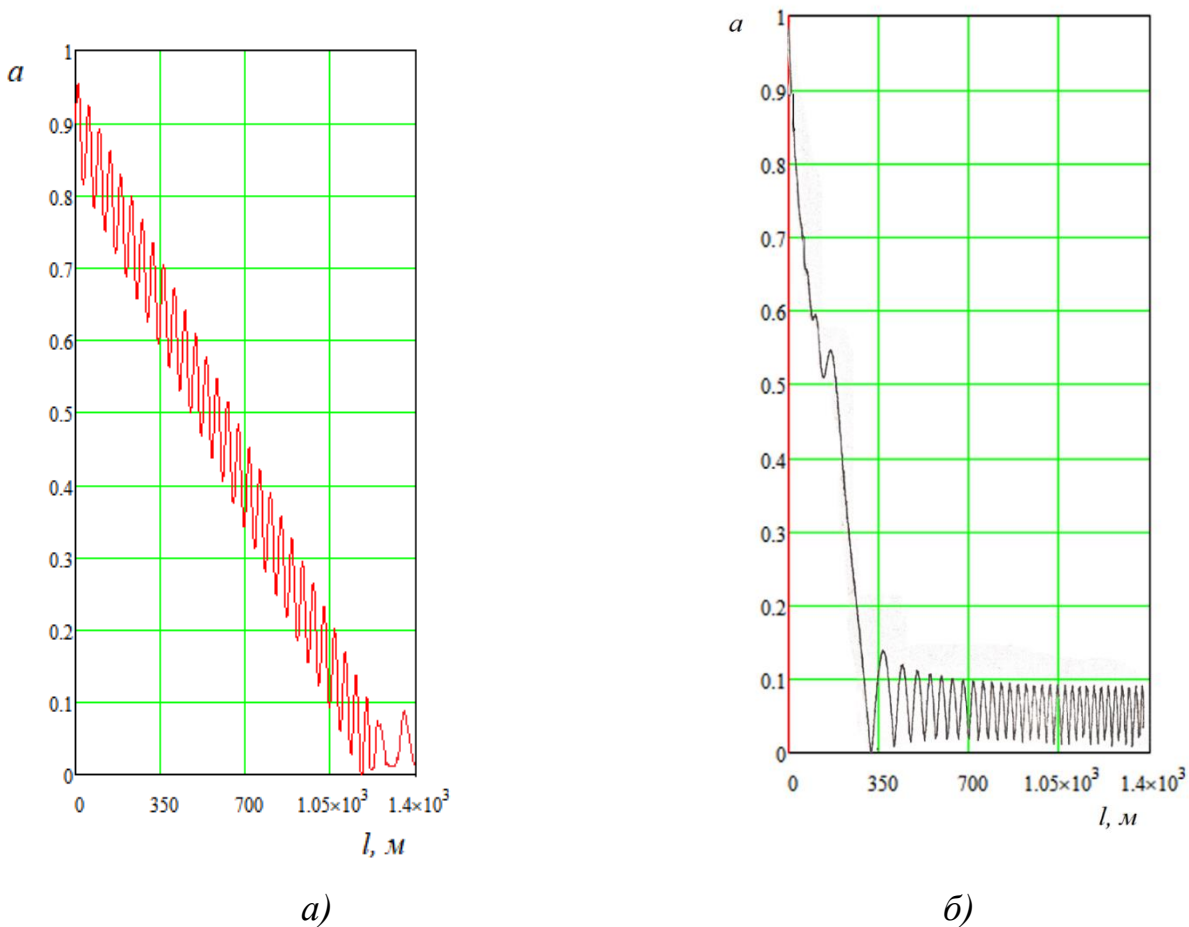


Рис. 2 Графік змін амплітуди коливань від положення посудини на трасі: а) навантаженої гілки; б) порожньої гілки

З наведених графіків очевидно, що при підйомі навантаженої посудини на початку руху відбувається сильне згасання коливань, яке супроводжується безперервною модуляцією вимушеного впливу. Коли посудина підходить до зони співпадіння частот коливань, починається інтенсивна перекачка енергії з канатоведучої системи у гілку, що підіймається. Цей процес супроводжується зростанням амплітуд динамічних деформацій канатів. Ширина зони складає величину приблизно 300 м, а максимальний пік деформації збільшує середнє значення до входу в зону у 4,5 рази. Потім по мірі виходу системи із зони інтенсивного енергообміну, знову відбувається різке згасання коливань, що призводить до стабілізації системи.

Обидва процеси коливань при спуску і підйомі мають однаковий характер. Однак у випадку спуску вантажу зростання амплітуд у резонансній зоні відбувається більш ніж у 10 разів. Далі згасання відбувається значно з меншою швидкістю ніж при підйомі вантажу, а ширина зона нестійкості складає також приблизно 300 м.