

## РОЗРАХУНОК ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ В ЕЛЕМЕНТАХ ПІДЙІМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЬНОГО КРАНА

У роботі розглядається задача аналізу перехідних процесів у підймальній системі автомобільного крана. Аналіз деформованого стану металоконструкції виконуємо методом початкових параметрів [1].

Рівняння руху підйимальної системи представлені у вигляді:

$$J_1 \ddot{\varphi}_1 + c_1(\varphi_1 - \varphi_2) + v_1(\omega_1 - \omega_2) = M_\delta; \quad J_2 \ddot{\varphi}_2 - c_2(\varphi_1 - \varphi_2) - v_2(\omega_1 - \omega_2) + P_\kappa \cdot r_\delta = 0;$$

$$m_1 \ddot{y}_1 + P_\kappa \sin(\alpha - \beta) - P_\kappa \cdot \kappa \cdot \cos \alpha + c_2 y_1 + v_c V_1 = m_1 g \cos \alpha; \quad m_2 \ddot{y}_2 + P_\kappa \cdot \kappa = m_2 g,$$

де  $J_1, J_2$  – зведені до підйимального вала моменти інерції ротора двигуна та барабана з редуктором;  $P_\kappa$  – зусилля в канаті;  $M_\delta$  – зведений до підйимального вала момент двигуна;  $m_1$  – маса кронблока, визначена з урахуванням зведеної маси стріли;  $m_2$  – маса талевого блока з вантажем;  $\omega_1$  – кутові швидкості ланок;  $c_1$  – зведена до підйимального вала жорсткість пружної муфти;  $c_2$  – жорсткість каната з розвернутому стані;  $c_c$  – жорсткість стріли в напрямку координати  $y_1$ ;  $r_\delta$  – радіус намотування каната на барабан;  $v_1, v_2, v_c$  – коефіцієнти лінійного опору відповідних ланок;  $y_1, y_2, \varphi_1, \varphi_2$  – координати руху;  $\kappa$  – кратність поліспасти;  $\alpha$  і  $\beta$  – кути нахилу осей стріли та каната до горизонту;  $V_1, V_2$  – швидкості переміщення ланок масами  $m_1$  та  $m_2$ .

Зусилля в канаті визначаємо за залежністю

$$P_\kappa = c_\kappa (r_\delta \cdot \varphi - \kappa \cdot y_1 \cos \alpha + y_1 \sin(\alpha - \beta) + \kappa y_2) + v_\kappa (r_\delta \omega - \kappa V_1 \cos \alpha + V_1 \sin(\alpha - \beta) + \kappa V_2).$$

Момент двигуна  $M_\delta$  знаходимо із рівнянь гідромеханічного стану привода.

Жорсткість телескопічної стріли знаходимо з урахуванням її конструктивних особливостей у відповідності з розрахунковими схемами, зображеними на рисунку 1.

Проаналізовано жорсткісні характеристики автокранових стріл двосекційного (рис. 1, а, б, в) та трисекційного (рис.1, г) типів.

Зведену масу стріли обчислюємо методом Релея [2]. Проведено дослідження динамічних процесів, що виникають при пуску механізму підйому вантажу. Визначено максимальні навантаження у пружній муфті привода, талевому канаті, металоконструкції та опорних вузлах стріли.

Розглянуто питання раціонального вибору режимів роботи вантажопідйимального механізму.

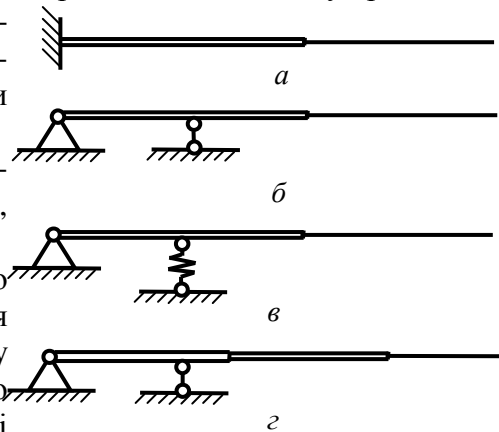


Рисунок 1. Розрахункові схеми стріли автомобільного крана

### ЛІТЕРАТУРА:

1. Бидерман В.Л. Теория механических колебаний. М.: Высшая школа, 1980. – 408 с.
2. Тимошенко С.П., Янг Д., Уивер У. Колебания в инженерном деле. М.: Машиностроение, 1985. – С. 472.