

КОНСТРУКЦІЯ ТА ТЯГОВИЙ РОЗРАХНОК ВЕРТИКАЛЬНОГО ПІДЙОМНИКА З ВИКОРИСТАННЯМ ЛАНЦЮГІВ

Вертикальний підйомник представляє собою вантажопідйомну машину перервної (циклічної) або безперервної дії для підйому вантажу в спеціальних вантажонесучих пристроях, що рухаються по жорстких вертикальних напрямках або рейковому шляху.

Підйомники вантажні мають надійну конструкцію, що забезпечує безпеку при роботі. Залежно від способу передачі впливу від приводу до вантажонесучих пристроїв розрізняють канатні, ланцюгові, рейкові, гвинтові і плунжерні підйомники. Найпопулярнішими є канатні підйомники.

Розроблена нами уніфікована конструкція дає можливість застосування в якості тягового органу як канат, так і тягові ланцюги, рис.2., що дозволяє зменшити габаритні розміри приводу, використовувати противагу або додатковий контейнер.

Вона має просте конструктивне рішення, а тому дешевше інших аналогічних підйомників. Але дешевизна не означає погану надійність. Ланцюговий підйомник не потребує щоденного догляду, але має практично необмежений термін експлуатації.

На рис.1. показана структурна схема вертикального підйомника з тяговими ланцюгами та противагою.

Продуктивність підйомника.

- масова

$$\Pi = \frac{3.6m_g}{T} \varphi \rho, \frac{m}{год};$$

- об'ємна

$$\Pi = \frac{3.6V}{T} \varphi, \frac{м^3}{год};$$

- штучна

$$\Pi = \frac{3600z}{T}, \frac{шт}{год},$$

де T – тривалість одного рейсу рамки з контейнером, с; V – об'єм контейнера, $м^3$; z – кількість виробів на платформі, шт.; m_g – маса вантажу, т; ρ – насипна щільність матеріалу, $кг/м^3$; φ – коефіцієнт заповнення.

$$T = \frac{2H}{v} + t_p, c,$$

де t_p – час розвантаження, с; H – висота підйому, м; v – швидкість ланцюгів, м/с.

Тяговий розрахунок.

Лінійно розподілені навантаження в контурі підйомника, $\frac{H}{m}$:

• від ваги вантажу

$$q = \frac{Pg}{3.6v};$$

• від ваги контейнера і тягових ланцюгів

$$q_0 = q_l + \frac{G_k + G_{об}}{H} = m_l g + \frac{(m_k + m_{об})g}{H},$$

або

$$q_0 = q_l + \frac{G_{np}}{H} = m_l g + \frac{m_{np}g}{H},$$

З урахуванням того, що

$$G_{np} = G_k + G_{об}, H,$$

де G_{np} – вага противаги, Н; G_k – вага контейнера, Н; $G_{об}$ – вага опорної балки, Н; m_l – маса 1 м ланцюга, кг; m_{np} – маса противаги, кг; m_k – маса контейнера, кг; $m_{об}$ – маса опорної балки, кг; H – висота підйому, м.

У разі обертання привідних зірочок за годинниковою стрілкою рис.1, мінімальний натяг ланцюгів передбачаємо в точці 2, збігання їх з привідних зірочок, зазвичай приймається $S_{min} = (500 \dots 1000) H$.

Обходячи контур підйомника в напрямку руху ланцюгів послідовно знаходимо сили натягу їх у характерних точках.

$$S_3 = k_1 S_2, H,$$

де $k_1 = 1.08 \dots 1.12$ - коефіцієнт збільшення натягу ланцюгів при обгинанні напрямних зірочок.

Натяг ланцюгів у точці 4 визначаємо за умови, що контейнер завантажений номінальним вантажем G, H .

$$S_4 = S_3 + (q + q_0)H, H.$$

Далі обходимо контур проти руху ланцюга

$$S_1 = S_2 + q_0 H, H.$$

Загальний опір на зірочці

$$W_3 = S_4 - S_1 + k_1(S_4 + S_1), H.$$

Розрахункова потужність приводного двигуна, кВт

$$P_p = \frac{Wv}{10^3 \eta},$$

де W_3 – сумарна сила опору пересування тягового органа з вантажем, Н; визначена за результатами тягового розрахунку; η – загальний ККД приводу; v – швидкість ланцюгів, м/с.

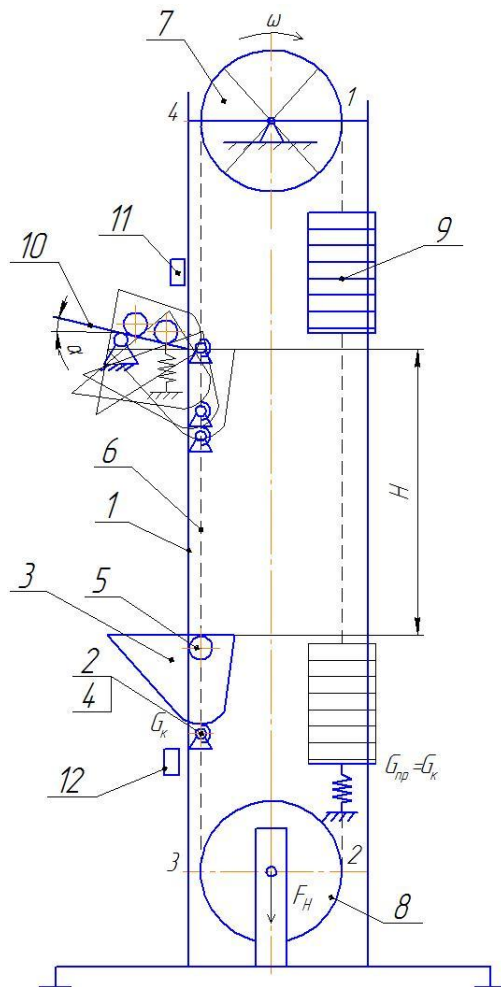


Рис.1. Структурна схема вертикального підйомника з тяговими ланцюгами ти
противагою

1-металоконструкція; 2-опорна балка; 3-контейнер; 4-шарнірні фіксатори;
5-ходові ролики; 6-тягові ланцюгі; 7-привідні зірочки; 8-натяжні зірочки;
9 – протывага; 10-підпружинені напрямні важелі; 11-кінцевий вимикач
верхнього положення; 12-кінцевий вимикач нижнього положення.

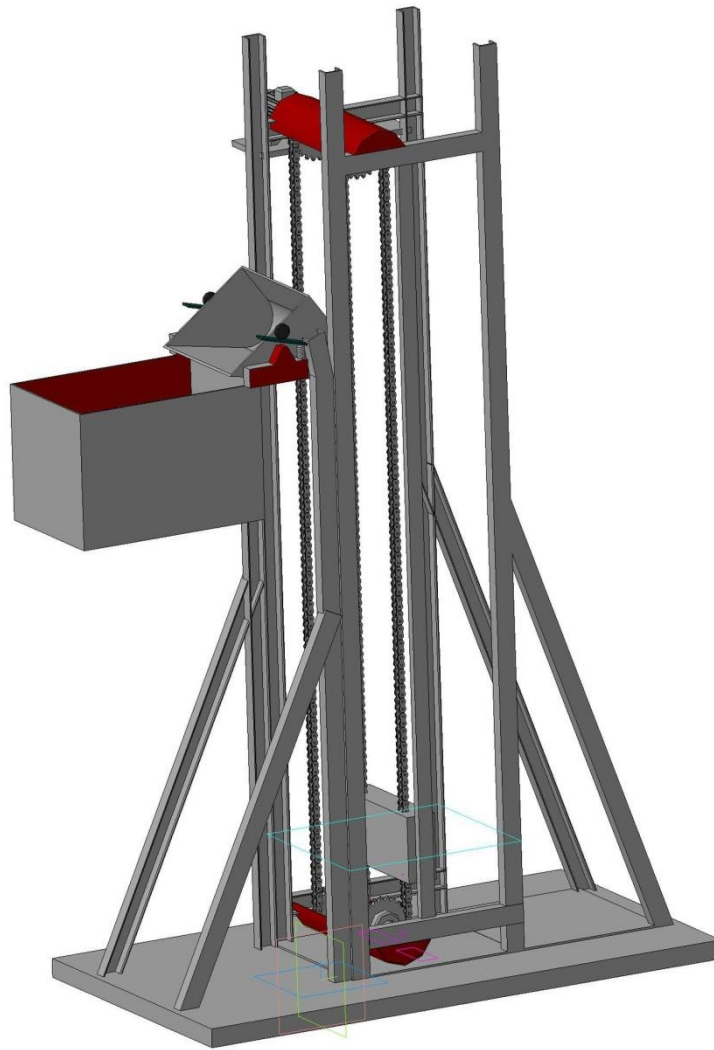


Рис.2. 3D модель конструкції підйомника.

Список використаних джерел:

1. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і транспортвальних машин: Підручник / В. С. Бондарев, О. І. Дубинець, М. П. Колісник та ін.. – К.: Вища школа., 2009. – 734 с.: іл..
2. Спиваковський А. О., Дьячков В. К. Транспортирующие машины. – М.:Машиностроение,1983.