

УДК663.17

С.Л. Мельничук, Т.Б. Пиндус

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОБЛАСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПІДНІМАЛЬНО-ТРАНСПОРТНИХ ЛЕБІДОК В НАРОДНОМУ ГОСПОДАРСТВІ ДЕРЖАВИ

S.L. Melnychuk, T.B. Pyndus

LIFT-USE AREA TRANSPORTNYH BARRELS IN THE ECONOMY STATES

Сучасний стан розвитку народного господарства України характеризується дальшим підвищенням ролі піднімально-транспортних механізмів у різних галузях народного господарства, який вимагає значного підвищення техніко-економічних показників засобів механізації і автоматизації технологічних процесів і особливо підвищення їх вантажопідйомності та розширення технологічних можливостей.

Існуючі конструкції піднімально-транспортних лебідок (ПТЛ) характеризуються обмеженими функціональними можливостями і не завжди відповідають технологічним вимогам і можливостям, особливо у польових умовах, де відсутні елементи опор, транспортні проїзди та інше.

Галузі народного господарства і операції, де доцільно використовувати ПТЛ з гвинтовими опорами, наступні:

- піднімання, опускання і переміщення вантажів;
- натягування канатів ліній радіо- і електропередач;
- натягування канатів при вирощуванні хмелю і винограду;
- прикладання різних типів проводів, трубопроводів, в земляні та підводні траншеї і на узбережжях рік, озер і морів де останнім часом встановлюють спортивно-розважальні і спортивні комплекси;
- ремонтні та будівельні роботи де відсутні будь-які опори, проїзні шляхи та інше.

Крім цього ПТЛ доцільно використовувати й при добуванні сапропелів. Так, одним із перспективних шляхів підвищення родючості ґрунтів є внесення сапропелів прісноводних озер, найбільша кількість яких знаходиться у Північно-західному регіоні України і налічує сотні мільйонів тон [1].

Тому серед актуальних проблем с.г. виробництва є покращення родючості ґрунтів з застосуванням локального внесення органічних добрив з відповідним обґрунтуванням технології і конструктивно-кінематичних параметрів робочих органів машин для їх реалізації.

На сучасних підприємствах системи ПТЛ органічно пов'язані з технологічним обладнанням, яке забезпечує нормальну безперебійну роботу всього виробництва. Вони є основою комплексної механізації виробничих процесів будь-якого виробництва. Існує багато типів піднімально-транспортних машин, конструкції яких залежать від виду вантажу, місця та умов установаження, ступеня складності.

Режим роботи – це комплексна характеристика механізму, яка враховує характер навантаження та їхню тривалість і він є основою для розрахунку енергосилових параметрів і елементів машин на міцність та опір втомленості. Залежно від режиму роботи механізму визначають навантаження, потужності приводу, розраховують гальма, вибирають запаси міцності для канатів, захватних пристроїв та інші.

Канатний механізм переміщення вантажів, який виконано у вигляді (рис.1).

Методика розрахунку параметрів основних та відповідальних елементів аналогічних конструкцій відома давно.

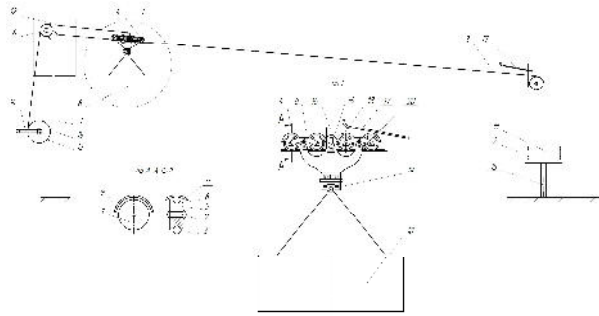


Рис. 1. Загальний вигляд канатного механізму переміщення вантажів

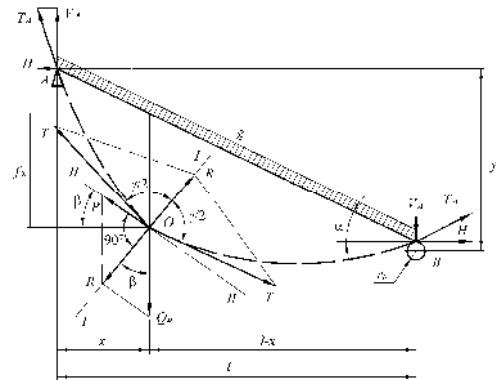


Рис. 2. Схема дії сил на елементи канатної траси

Свій вклад у методологію розрахунку канатних пристроїв внесли і сучасні науковці, проте відповідно до індивідуальних особливостей певних пристроїв вона має свою специфіку. Запропонована конструкція канатного механізму для переміщення вантажів має класичне компонування, тобто його виконано у вигляді двох опор – передньої і задньої, які з'єднані між собою на певній висоті канатом. Причому перша із них має більшу висоту, а друга меншу. Відповідно буде спостерігатися провисання канату під власною вагою, а додаткове провисання забезпечує вага вантажу (рис.2).

На даний час відома методика розрахунку сумарного прогину канатної траси, але у даній конструкції передбачено противагу, яка зменшує провисання канату. Сумарний прогин канату у довільній точці траси рівний [1].

$$f_x = \frac{x(l-x)}{2H} \left(\frac{g}{\cos \alpha} + \frac{2Q_B}{l} \right), \quad (1)$$

де x – відстань від опори до місцезнаходження вантажу; l – відстань між опорами. H – горизонтальна складова натягу каната; g – погонна маса каната; Q_B – маса вантажу.

Кут підйому траси α можна визначити згідно розрахункової схеми

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{y - r_p}{l}, \quad (2)$$

де y – різниця висоти між опорами; r_p – радіус натяжного ролика.

Відповідно сумарний прогин траси рівний

$$f_x = \frac{x(l-x)}{2H} \left(\frac{g}{\cos \left[\arctg \left(\frac{y - r_p}{l} \right) \right]} + \frac{2Q_B}{l} \right). \quad (3)$$

Провисання канату спостерігається у вигляді деякої кривої прогину. Відповідно у місці розміщення вантажу масою Q_B ця крива буде ламаною. У місці розламу діє натяг канату T , вектори якого різнонапрямлені і утворюють кут γ між собою. Рівнодіюча натягу рівна тиску вантажу і напрямлена по бісектрисі кута γ в напрямку осі $I-I$. Для рівноваги вантажу до нього необхідно прикласти певне тягове зусилля. Оскільки вантаж розміщується у вагонетці то вона взаємодіє із канатом через відповідні ролики, тобто тягове зусилля напрямлене в напрямку осі $II-II$ перпендикулярно тиску роликів. Якщо не враховувати опір коченню у роликах, то дане тягове зусилля можна розрахувати за відомою формулою [1]

$$P = Q_B \sin \beta, \quad (4)$$

де β – розрахунковий кут підйому вантажу.

Література

1. Дукельский А.И. Подвесные канатные дороги и кабельные краны. - М.: Машиностроение, 1966. - 484 с.