

отримана за запропонованою формулою, входять в рекомендовані величини, але дозволить більш точно встановлювати його величину.

ЛІТЕРАТУРА

1. Колесников С.Н. Теория механизмов и машин .- М. : Машиностроение, 1969. - 582 с.
2. Джонсон К. Механика контактного взаимодействия.- М.: Миф, 1989.- 510 с.
3. Бондаренко Л.М., Ракша С.В., Брильова М.Г. / Уточнення розрахункової схеми навантаження групи тіл кочення / Підйомно - транспортна техніка. - Дн-ськ: ДІТ.- №1, 2005.- С.47-52.
4. Справочник по сопротивлению материалов / Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В. – К : Наук. Думка, 1988- 736 с.

УДК 621.86

Л. М. БОНДАРЕНКО, канд. техн. наук, О. А. ГЕЙКО студент

ДВНЗ „Придніпровська державна академія будівництва та архітектури”

ЗАЛЕЖНІСТЬ ККД ПОЛІСПАСТА ВІД ЙОГО КРАТНОСТІ І КОЕФІЦІЕНТА ВИБОРУ ДІАМЕТРУ БЛОКА

Постановка проблеми. В існуючій нормативній та науковій літературі відсутні аналітичні залежності по визначенню ККД поліспастів в які б входили загальноприйняті константи, такі, як наприклад, жорсткості поліспаста при згині і поперечному стисненні, коефіцієнт Пуассона та інші. В довідниковій літературі [1, 2] наведені ККД поліспастів у залежності від кратності, але вони отримані експериментально згідно правил Держтехнагляду 1969 р., які відрізняються від нових Правил як вимогами до порядку вибору канату, діаметрів блоків, так і режимів роботи.

Отримати ККД поліспастів згідно вимог нових Правил експериментальним шляхом є задачею трудомісткою і дорогою з врахуванням багатотипності канатів і співвідношення розмірів.

Ціль дослідження. Запропонувати аналітичні залежності, які б розділили ККД на складові для з'ясування її головної частини з використанням загальноприйнятих констант та запропонувати головні напрямки для підвищення ККД.

Матеріал досліджень. Припустимо, що ККД блока залежить від таких складових:

а) тертя в підшипниках блоків; б) тертя кочення канату по блоку; в) опору на згин канату та блоку.

Розглянемо їх аналітичні визначення. а) опір від тертя в підшипниках знайдемо за загальноприйнятою схемою, оскільки коефіцієнти тертя в підшипниках μ , приведений до його осі величина добре досліджена

$$W_{nu} = 0.5S\mu \sin \alpha, \quad (1)$$

де S - натяг канату; α -кут обхвату канатом блока; тут прийнято, що приведений діаметросі d дорівнює приблизно половині радіуса блока, тобто $d \approx 0.5R_1$.

б) цю складову знайдемо як частину півширини плями контакту між канатом і канавкою блока, яка визначається із контактної теорії Герца [2]

$$b = 0.2[S \sin \frac{\alpha}{2} / K_2 (\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_y})]^{1/3}, \quad (2)$$

де R_2, R_4 - радіуси канату і блока; K_2 -модуль пружності канату при поперечному стисненні; тут прийнято, що модуль пружності матеріалу блока набагато перевищує K_2 , а коефіцієнт Пуассона в квадраті значно менше одиниці.

В [3] доведено, що коефіцієнт тертя кочення k при точковому контакті може бути визначений із виразу:

$$k = 0.16be^{0.2R_1}, \quad (3)$$

Таким чином, опір кочення канату по блоку

$$W_{кч} = 0.032S \sin \frac{\alpha}{2} \left[\frac{S \sin \frac{\alpha}{2}}{K_2 (\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_y})} \right] / R_1, \quad (4)$$

в) опір на згин канату на блоці знайдемо із роботи необхідної для його згину на блоку

$$W_{зг} = EI / 2R_1^2, \quad (5)$$

де EI – згинальна жорсткість канату, значення якої отримано в [4] після обробки експериментальних даних

$$EI = 4400(2100 + S)D_2^4, \quad (6)$$

де S - в [Н]; R_2 в [м]. тепер формула (5) приймає вигляд:

$$W_{зг} = 35200(2100 + S)R_2^4 / R_1^2, \quad (7)$$

Маючи ці три опори обертання блока, знайдемо ККД поліспасти. Якщо до обоими рухомих блоків підвісимо вантаж масою Q (рис.1), то

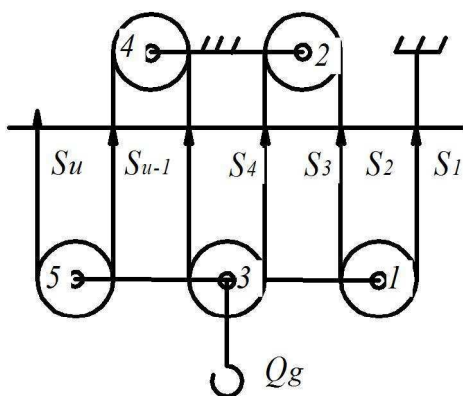


Рис.1. Схема до визначення ККД поліспада.

$$S_1 = \frac{Qg}{u}; S_2 = S_1 + 0.03S_1 \left[\frac{S_1}{K_2 \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_y} \right)} \right]^{\frac{1}{3}} + \frac{35200(2100+S_1)R_2^4}{R_1^2} + 0.5S_1\mu \quad (8)$$

В загальному вигляді при збіганні канату з рухомого блока

$$S = \frac{Qg}{u} + \frac{0.032 \sum_1^{u-1} S_u^4 \left[\frac{1}{K_2 \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_y} \right)} \right]^{\frac{1}{3}}}{R_1} + \frac{1530R_2^4(2100+\sum_1^{u-1} S_u)}{R_1^2} + 0.5 \sum_1^{u-1} S_u \quad (9)$$

ККД поліспастів:

- при збіганні з рухомого блока

$$\mu_{np} = \frac{1}{1 + \frac{\sum_1^{u-1} w_u}{Qg}} \quad (10)$$

- при збіганні з нерухомого блока

$$\mu_{nn} = \frac{1}{1 + \frac{\sum_1^u w_u}{Qg}} \quad (11)$$

Залежності ККД поліспада від кратності та коефіцієнта вибору діаметра блока показані на рис.2 і рис.3.

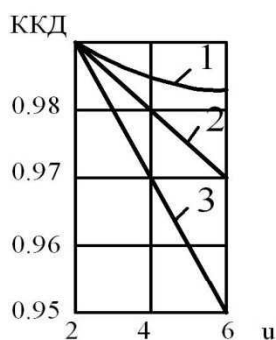


Рис.2. Залежності ККД поліспада вибору від його кратності: 1- за запропонованим $u=3$; 2- $u=4$; формулами; 2-за даними Ковальського Б.С.; 3-довідкові данні.

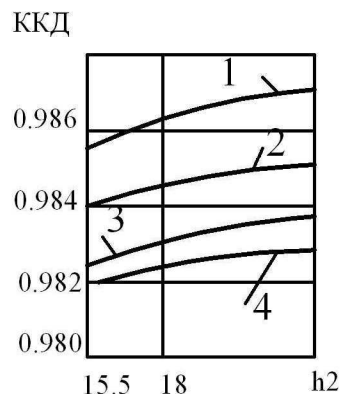


Рис.3. Залежність ККД поліспада від діаметра блока при крайностях 1-3- $u=6$.

Данні отримані для канату ЛК-Р 6×19 діаметром $d_k = 2R_2 = 21$ мм; $z_p = 55.5$ кН; $R_1 = h_2 R_2 = 0.189$ м; $R_4 = 0.0126$ м; $K_2 = 300$ МПа; $\mu = 0.012$.

Висновки: 1. Зміна коефіцієнта вибору діаметра блока, модуля пружності канату при поперечному стисненні, діаметра цапфи (при незмінній величині коефіцієнта тертя) і кратності (при незмінній вантажопідйомності) практично не впливає на ККД поліспасти; 2. Ствердження проф. Б.С. Ковальського, ми вважаємо можливим приймати більш високі значення ККД поліспасти необхідно признати справедливим і збільшити на 1-2% у порівнянні з даними отриманими Б.С. Ковальським і на 4-5% у порівнянні з довідковими.

ЛІТЕРАТУРА

1. Справочник по кранам : В 2т. Т.2 (Александров М. П., Гохберг М. М., Ковин А. А., и др. - Л.: Машиностроение, 1988, - 559 с.
2. Справочник по сопротивлению материалов /Писаренко Г. С., Яковлев А. П., Матвеев В. В., - Киев:Наук.думка, 1988. - 736 с.
3. Бондаренко Л. М. Вибір модулів пружності матеріалів бігових доріжок підшипникових вузлів будівельних машин /Інтенсифікація будівництва.-Київ,1994.- С.42-43.
4. Ковальський Б. С. Потери на блоках канатних полиспаств //Вестник машиностроения.1980.№6.С. 34-37.

УДК 53.088

И. В. РЫЖКОВ, канд. техн. наук, Е. А. ПОНОМАРЕВА, ассистент

ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНКЛИНОМЕТРИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ, УЧИТЫВАЮЩИХ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Постановка проблемы. Управление любым технологическим процессом осуществляется на основе сбора, обработки и накопления измерительной информации. Поэтому основными элементами системы управления безотносительно к области использования являются первичные преобразователи, воспринимающие и преобразующие информацию в электрический сигнал.