

с.

3-4. Крайнев А.Ф. Идеология конструирования. – М.: Машиностроение, 2003. – 384 с.

4-5. Крайнев А.Ф. Словарь-справочник по механизмам. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1987. – 560 с.

5-7. Решетов Д.Н. Детали машин: Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов. – М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.



УДК 621.83

Іван Брошчак, доцент; Ігор Луців, професор

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
м.Тернопіль, вул. Руська 53.*

ФОРМАЛІЗОВАНИЙ ОПИС КОНСТРУКЦІЇ МЕХАНІЧНОЇ ОБМЕЖУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЛІНІЇ ДЛЯ ПОРІЗКИ КОНВЕЄРНОЇ СТРІЧКИ НА СМУГИ

Ivan Broshchak; Ihor Lutsiv

DESIGN FORMALIZED DESCRIPTION OF MECHANICAL RESTRICTIVE SYSTEM OF A LINE FOR CUTTING CONVEYER BELT INTO STRIPS

Presented basic definitions and descriptions of classification features machines restrictive mechanism construction. Filed design formalized description of mechanical restrictive system on the example of ball clutch of a line for cutting conveyer belt into strips.

Описано конструкцію. До усіх механізмів у яких технологічно (опціонально) закладена функція обмеження (швидкості, напрямку руху, кількості руху та інші) можна застосувати такий термін, як обмежуючі механізми машин (ОММ). Ними є механізми, в яких технологічно передбачено функцію обмеження певного експлуатаційного параметру машини, до якої він входить. Систему таких механізмів називають механічною обмежувальною системою (МОС) [1].

На сьогоднішній день не існує чіткої системи створення машин і механізмів за допомогою синтезу що ґрунтується на використанні баз знань і обчислювальних систем. Тому необхідним є розгляд машин як систем обмежувальних механізмів, які служать для задання їх технологічних і експлуатаційних параметрів.

Найбільшою проблемою у вирішенні даної задачі є адекватний формалізований опис структурних модулів, що формують альтернативні види виробу; формалізація їх зв'язків на основі алгоритмічних методів логічної алгебри та вирішення проблем пріоритетності критеріїв оптимізації. Будь-яку конструкцію обмежувального механізму у загальному формалізованому вигляді за класифікаційною ознакою X_i можна подати множиною параметрів, що визначають: функціональні можливості ($W1_{ijk}$); конструктивне виконання ($W2_{imnl}$); діапазон масово-габаритних характеристик ($W3_{ijk}$); показник надійності ($W4_{ijk}$); функціонально-параметричний показник ($W5_{ijk}$); показник собівартості ($W6_{ijk}$); :

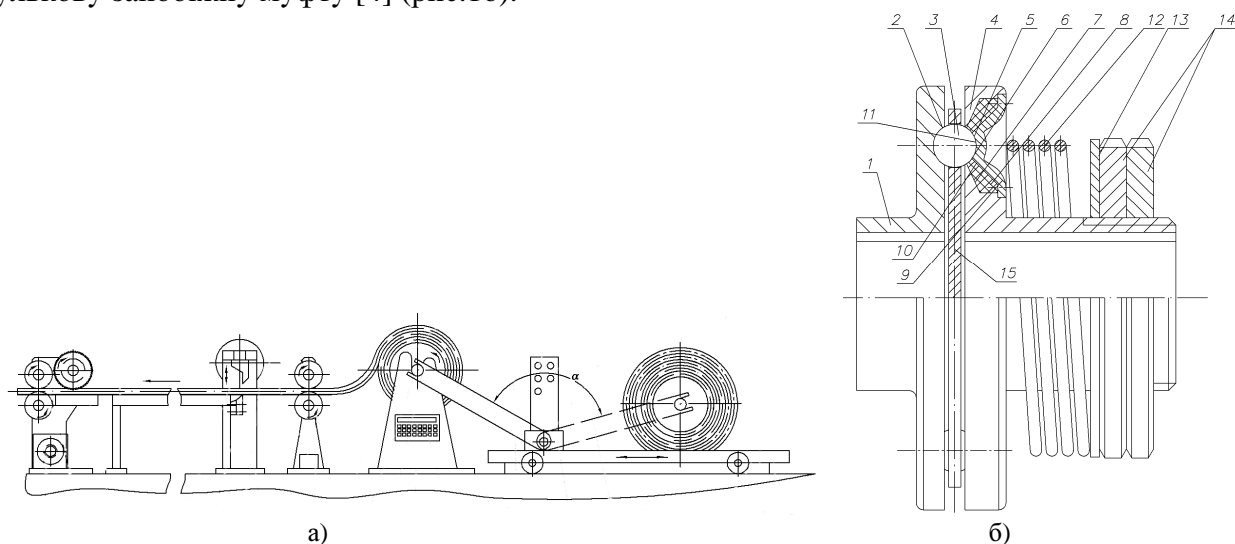
$$X_i = \langle W1_{ijk}; W2_{imnl}; W3_{ijk}; W4_{ijk}; W5_{ijk}; W6_{ijk} \rangle, \quad (1)$$

де i – номер механізму; m, n, l, j, k – класифікатори певного виду параметрів W .

Всі ці параметри є взаємозалежними та функціональними. Це суттєво ускладнює алгоритмізацію вирішення задачі структурної оптимізації, вимагає складного та адекватного опису зв'язків між вихідними даними і альтернативними вирішеннями на основі формалізації логічних евристичних процедур, з якими доводиться зустрічатись проектуванцю під час вирішення проблеми конструкторського характеру [2].

Формалізований опис альтернативних варіантів конструктивно-компонувальних схем виконавчих модулів обмежувальних механізмів $W2_{i2nl}$ передбачає опис функціональних можливостей даного механізму і аналіз поєднання в логічній конструктивній та технологічній послідовності окремих деталей.

Розглянемо приклад формалізованого опису конструктивного виконання обмежувального механізму лінії для порізки конвеєрної стрічки на смуги [3] (рис.1а). В якості такого механізму у даній лінії з метою запобігання виходу з ладу виконавчих механізмів в момент різання при засалюванні різальних елементів доцільно використовувати кулькову запобіжну муфту [4] (рис.1б).



1 - ведуча півмуфта; 2 - сферичні виїмки; 3 – кульки; 4 - ведена півмуфта; 5 - сферичні виїмки; 6 - наскрізні отвори; 7 - кільцевий паз; 8 - пружний матеріал; 9 – обойма; 10 - виступи конусної форми; 11 - внутрішнім ввігнуті радіуси; 12 – пружина; 13 – шайба; 14 – гайка; 15 – сепаратор.

Рисунок 1. Лінія для порізки конвеєрної стрічки на смуги (а) та конструкція кулькової запобіжної муфти (б)

Для опису конструкції даного обмежувального механізму $W2_{imnl}$ можна виокремити такі елементи: вхідний модуль спряження ($m=1$) є маточина, що з'єднує вал двигуна вхідний. В нашому випадку до даного модуля входить ведуча пів муфта 1. Виконавчий механізм ($m=2$) яким є поєднання деталей, що спільно та узгоджено виконують функцію передавання обертового моменту. До даного механізму в нашому випадку входять сферичні виїмки 2 та 5, кульки 3, наскрізні отвори 6, кільцевий паз 7, пружинний матеріал 8, обойма 9, виступи конусної форми 10, внутрішні ввігнуті радіуси 11, пружина 12, шайба 13, гайки 14 і сепаратор 15. Вихідним модулем спряження ($m=3$) є інша маточина, що з'єднує виконавчий механізм з робочим (або проміжним) органом машини. У вище згаданому обмежувальному механізму вихідним модулем є ведена півмуфта 4. Конструкції вхідних $W2_{i1nl}$ та вихідних $W2_{i3nl}$ модулів обмежувальних механізмів за типом спряження $n=1$ можна віднести до певної підгрупи видів спряжень l , а саме жорсткого обертового та вільного поступального з'єднання. За видом передавального руху $n=2$ дані елементи обмежувального механізму можна віднести до підгрупи l цього типу, як обертові. Також по формі поверхні спряження $n=3$, вхідні та вихідні модулі даного механізму віднесемо до підгрупи l циліндрична. За конструкцією елементу позбавлення ступенів вільності $n=4$ дані складові механізму віднесемо до шпонкового з'єднання.

Література

1. Брошак І. Механічні обмежувальні системи та їх класифікація. // Вісник Тернопільського державного технічного університету ім. І.Пулюя, 2011, - Том 17, №2, С.94-99.
2. Брошак І.І. Формалізація логічних процедур проектування обмежувальних механізмів [Текст] / І.І.Брошак, І.В.Луців – Десятий міжнародний симпозіум українських інженерів-механіків у Львові: Праці. – Львів: КІНПАТРІ ЛТД. – 2011. – С.183-184.

3. Патент України на корисну модель №28728, МПК (2006) B23Q 37/00. Лінія для порізки конвеєрної стрічки / Матвійчук А.В., Брошак І.І., Фльонц О.В., Гевко Ів.Б. - № у 2007 07019; Заявл. 22.06.2007; Опубл. 25.12.2007, Бюл.№21. – 4с.

4. Патент України на корисну модель №21912, МПК F16D 7/06 (2007.01). Кулькова запобіжна муфта / Брошак І.І. - № у 2006 10901; Заявл. 16.10.2006; Опубл. 10.04.2007, Бюл.№4. – 4 с.



УДК 621.867

Лілія Рогатинська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
46001, м. Тернопіль, Руська, 56

ДО ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ШВИДКОХІДНИХ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ З ЕЛАСТИЧНИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ

Liliya Rogatynska

FOR SELECT OF THE OPTIMAL PARAMETERS OF HIGH-SPEED SCREW-CONVEYERS WITH ELASTIC WORKING BODYS,

Limit angular velocity of the vertical screw conveyor, which has elastic helix, was found. The linear dependence of speed of load with angular velocity of rotation of the propeller was found. The minimum energy of screw conveyor is installed. The optimal parameters of the screw-conveyor were found

На вибір параметрів та режимів роботи швидкохідних гвинтових конвеєрів з еластичними робочими органами і, відповідно, на енергосилові параметри транспортування, великий вплив мають такі фактори, як: параметр їх швидкісного режиму (коефіцієнт швидкохідності P); кут нахилу α гвинтової поверхні, $tg\alpha = T/\pi D$; коефіцієнти зовнішнього тертя вантажу до поверхонь, відповідно, гвинтового робочого органу μ_1 та кожуха і μ_2 . Тут D та T - відповідно діаметр та крок гвинта.

Осьова швидкість потоку вантажу v_{Π} , що транспортується гвинтовим конвеєром із кутової швидкістю робочого органу ω по гвинтовій траєкторії із кутом підйому β та власною кутовою швидкістю ω_{Π} , рівна $v_{\Pi} = T(\omega - \omega_{\Pi})/2\pi$. Із введенням безрозмірного параметру швидкості $k_v = (1 - \omega/\omega_{\Pi})$, залежності для визначення v_{Π} , ω_{Π} та $tg\beta$ приймають вигляд

$$v_{\Pi} = k_v T \omega / 2\pi; \quad \omega_{\Pi} = (1 - k_v) \omega; \quad tg\beta = k_v tg\alpha / (1 - k_v). \quad (1)$$

При транспортуванні вантажу еластичними робочими органами, профіль спіралі прогинається і його твірну в напрямку радіального параметра ρ можна апроксимувати залежністю $b = a_b(\rho - r_0)^{\xi}$, де a_b та ξ - параметри моделі.

Відповідно, кут нахилу профілю по периферії спіралі визначається як

$$tg\delta = db/d\rho = a_b \xi (n - r_0)^{\xi-1}.$$

Встановлено, що для вертикального гвинтового конвеєра з еластичними робочими органами, його критична кутова швидкість, при якій призупиняється транспортування вантажу, становить

$$\omega_k = \sqrt{\frac{2g(\sin\alpha + \mu_1 - \mu_2 tg\delta)}{\mu_2 D(\cos\alpha - \mu_1 \sin\alpha)}}. \quad (2)$$

Аналіз проведених досліджень потоку вантажу показав, що в діапазоні раціональних режимів роботи вертикальних та круто нахилених гвинтових конвеєрів, при забезпеченні