

4. Щербань В.Ю., Резанова В.Г., Краснитський С.М. Математичні моделі в САПР. - К.:КНУТД, 2014. – 110 с.

ЩЕРБАНЬ В.Ю., ГОДУН Е.В.

**АЛГОРИТМІЧНІ ТА ПРОГРАМНІ КОМПОНЕНТИ САПР
ПРИСТРОЮ НА ОСНОВІ МЕХАНІЗМА ЧЕБИШЕВА ТА ЙОГО
ЗАСТОСУВАННЯ В МАШИНАХ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

SHERBAN V.Yu, HODUN E.V.

**ALGORITHMIC AND SOFTWARE COMPONENTS CAD DEVICE BASED ON CHEBYSHEV
MECHANISM AND ITS APPLICATION IN THE MACHINE TOOL LIGHT INDUSTRY**

The mechanism – the internal structure of the machine, appliance, apparatus, leading them into action. The mechanisms used to transmit motion and power conversion (gear pump, an electric motor).

Chebyshev mechanism was invented in the XIX century mathematician Pafnuti Chebyshe vwho carried out the study of the theoretical problems of kinematic mechanisms. One such problem was the problem of converting rotational motion into rectilinear motion to approximate. Thus, the theme of given article is actual which has great value for improvement of technological processes textile and a knitting industry.

The study described phenomena is mainly empirically, theoretical methods used significantly less. But mathematical modeling of these processes is important for the possibility of obtaining theoretically grounded practical results. Therefore, the theme of work is important.

Keywords: rectilinear motion, mechanism mathematical models.

Вступ

У сучасних умовах якісно новим чином вирішується проблема розвитку і використання механізму Чебишева та його застосування в машинах легкої промисловості за допомогою програмного забезпечення. Оскільки синтез важільних напрямних механізмів являє собою важливе практичне завдання, внаслідок відсутності вищих кінематичних пар, геометричного замикання ланок такі механізми мають певні переваги перед іншими типами механізмів, зокрема кулачковими. Основними перевагами є можливість забезпечення значно більших робочих швидкостей машин, більша навантажувальна здатність, надійність та довговічність. Важільні напрямні механізми успішно використовуються в різних галузях машинобудування, однак основною проблемою є досить складна процедура їх синтезу, що обмежує практичне їх використання.

Одним із напрямків синтезу важільних напрямних механізмів є використання алгебраїчних методів наближення функцій за Чебишевим. Розвитку цих методів присвячені, зокрема, роботи Кіницького, Саркісяна, Гассманна.

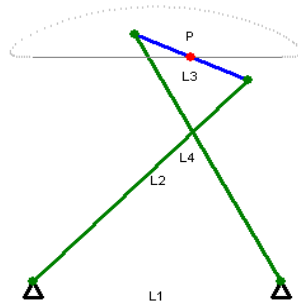
Постановка завдання

За допомогою математичних методів, описати процес алгоритмічних та програмних компонентів САПР пристрою на основі механізму Чебишева та його застосування в машинах легкої промисловості.

Основна частина

Механізм Чебишева(рис.1) — це механізм, що перетворює обертальний рух у рух, наближений до прямолінійного. Таким чином, цей дивовижний механізм, маючи всього лише три рухомих ланки, з великим наближенням перетворює в прямолінійний рух не коливання по дузі, але обертальний рух з довільним числом повних обертів.

Запропонований у 19 столітті російським математиком Чебишевим, що займався теоретичними дослідженнями проблем



кінематики механізмів. Однією з них була проблема перетворення обертального руху в рух, наближений до прямолінійного у парових машинах, де на той час використовувався паралелограм Ватта. Прямолінійний рух виконує точка Р на ланці L_3 (рис.1), що розташована посередині між двома точками шарнірного сполучення даного чотириланкового механізму. Позначення ланок $L_1, L_2, L_3,$ і L_4 видно з рисунка. При русі ланок у діапазоні, що реалізований на рисунку, точка Р здійснює прямолінійний рух, далі траєкторія відхиляється від прямолінійної.

Рис.1. – Механізм Чебишева

Довжини пов'язані математично наступним співвідношенням:

$$L_4 = L_3 + \sqrt{L_2^2 - L_1^2} \quad (1)$$

Метод, описаний вище [1], дозволяє проводити синтез важільних прямолінійно-напрямних механізмів в машинах легкої промисловості механізму Чебишева, що забезпечують наближення деякої ділянки шатунної кривої до прямої лінії з дотиком 4-го порядку

Нехай X є випадковою величиною із математичним сподіванням η і дисперсією σ^2 . Тоді для всякого $\epsilon > 0$

$$P\{|X - \eta| \geq \epsilon\} \leq \frac{\sigma^2}{\epsilon^2} \quad (2)$$

Нехай $F(x)$ - функція розподілу змінної X . Тоді:

$$P\{|X - \eta| \geq \epsilon\} = \int_{-\infty}^{-\eta-\epsilon} dF(x) + \int_{\eta+\epsilon}^{\infty} dF(x) = \int_{|x-\eta| \geq \epsilon} dF(x) \quad (3)$$

Звідси одержуємо,

$$\sigma^2 = \int_{-\infty}^{\infty} (x - \eta)^2 dF(x) \geq \int_{|x-\eta| \geq \epsilon} (x - \eta)^2 dF(x) \geq \epsilon^2 \int_{|x-\eta| \geq \epsilon} dF(x) \quad (4)$$

З того, що $P\{|X - \eta| \geq \epsilon\} = \int_{|x-\eta| \geq \epsilon} dF(x)$ одержуємо твердження теореми [2].

Висновки

В даній статті було розглянуто процес, що дозволяє використовувати основну теорему Чебишева для знаходження оптимального перетворення оберտального руху в рух, наближений до прямолінійного, що суттєво полегшить роботу для машин в легкій промисловості використовуючи програмне забезпечення.

Література

1. Чебышев П.Л. Избранные математические труды / Ред.-сост. А. О. Гельфонд. — М.—Л.: ОГИЗ Гостехиздат, 1946. — (Классики естествознания).
2. Щербань В.Ю. Математические модели в САПР оборудования и технологических процессов легкой и текстильной промышленности / В.Ю.Щербань, О.И.Волков, Ю.Ю.Щербань. — К.: КНУТД, 2003. — 588 с.

ЩЕРБАНЬ В.Ю., ДОВГОПОЛ О.М., КИРИЧЕНКО А.М.

АЛГОРИТМІЧНІ ТА ПРОГРАМНІ КОМПОНЕНТИ САПР ПРИСТРОЮ НА ОСНОВІ МЕХАНІЗМА ЕВАНСА ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ В МАШИНАХ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

SCHERBAN V.Ju., DOVGOPOL O.M., KIRICHENKO A.N.
ALGORITHMIC AND PROGRAMMATIC COMPONENTS OF SAPR OF DEVICE ARE ON THE
BASIS OF MECHANISM OF EVANSA AND HIS APPLICATION IN THE MACHINES OF LIGHT
INDUSTRY

Annotation. The purpose of work is kinematics and power research of flat mechanism for determination of moving, speeds, accelerations of points on workings links and forces which arise up between the links of mechanism at implementation of worker cycle, as functions of corner of rotation of anchorman link.

At a power calculation external forces and moments of forces can be set in an analytical kind, for it the proper translator was developed. Got information utilized for optimization of structural parameters of flat mechanism, that allowed to reduce the dynamic loadings in workings links and promote reliability of work of mechanism.

Keywords: mechanism, working link, speed, acceleration, cordinates of points.

Вступ

Метою роботи є кінематичне та силове дослідження плоского механізму для визначення переміщень, швидкостей, прискорень точок на робочих ланках та сил, які виникають між ланками механізму при виконанні робочого циклу, як функцій кута обертання ведучої ланки.