

direction perpendicular to friction surface, and its intensity is equal to the specific power of friction [2]. Taking into account abovementioned assumptions, the analytical solutions of the one-dimensional thermal problems of friction with three different time courses of friction power, which forms were proposed in monograph [1]. Accurate, analytical solutions in dimensionless form were found using Duhamel's theorem [4]. Based on received solutions, evolutions and spatial distributions of the dimensionless temperature were analyzed using numerical methods. The obtained numerical results allowed to determine influence of the time distribution of friction power on the spatio-temporal temperature distribution in brake disc. It was noticed, that there are significant differences between values and temperature fields, especially in standstill time moment after single braking. Correlation between the time of extreme friction power value and the time moment of achieve maximum temperature in disc during braking was observed.

1. Chichinadze A. V. (1967) *Estimation and investigation of external friction during braking*, Nauka, Moscow (in Russian), – 231 p. 2. Kuciej M. (2012) *Analityczne modele nieustalonego nagrzewania tarcowego*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, – 235 p. 3. Jewtuszenko O. (red) (2014) *Analityczne i numeryczne modelowanie procesu nieustalonej generacji ciepła w elementach tarczowych układów hamulcowych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, – 251 p. 4. Ozisik M. N. (1993) *Heat conduction*, 2nd Ed. Wiley: New York, – 712 p. 5. Topczewska K. (2016) *Temperature distribution in a brake disc with variable contact pressure*, *Technical Issues 1/2016 pp.* 90–95.

УДК 621.01

МЕЖИ ІСНУВАННЯ ВАЖІЛЬНИХ МЕХАНІЗМІВ ІЗ ЗУПИНКОЮ ВИХІДНОЇ ЛАНКИ, ЩО СИНТЕЗОВАНІ НА ОСНОВІ ТОЧОК РОЗПРЯМЛЕННЯ 5-ГО ПОРЯДКУ

THE AREAS OF EXISTENCE OF DWELL LINKGAGE MECHANISMS ON
THE BASIS OF THE 5TH ORDER STRAIGHTENING POINTS

В'ячеслав Харжевський

*Хмельницький національний університет,
вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, 29016, Україна*

The paper deals with the synthesis of the dwell linkage mechanisms which can be obtained using the theoretical grounds of the kinematic geometry,

an effective method is the usage of the 5th order straightening points which can be found for each position of the coupler plane. The important task for the designers is to synthesize such mechanisms at the given duration of the dwell phase. As shown in the paper, the usage the numerical and analytical methods allowed to determine the areas of existence of such mechanisms.

Механізми із зупинкою вихідної ланки широко використовуються у сучасних машинах, причому для цього можуть бути використані різні типи механізмів, зокрема, кулачкові, мальтійські, механізми неповнозубих коліс. Проте, як відомо, при певних співвідношеннях розмірів ланок, ця задача може бути розв'язана за допомогою важільних механізмів, які, внаслідок відсутності вищих кінематичних пар, мають низку істотних переваг, але оптимальний синтез таких механізмів є однією з найскладніших задач у теорії синтезу механізмів, що потребує використання методів числового аналізу. Одним з методів у проектуванні таких механізмів є використання точок розпрямлення 5-го порядку, що визначаються методами кінематичної геометрії. Якщо прийняти одну з таких точок T за шатунну точку D механізму, отримуємо криву, яка на деякій ділянці D_1D_2 наближається до прямої лінії. На основі таких механізмів можна проектувати механізми із зупинкою (див. рис. 1).

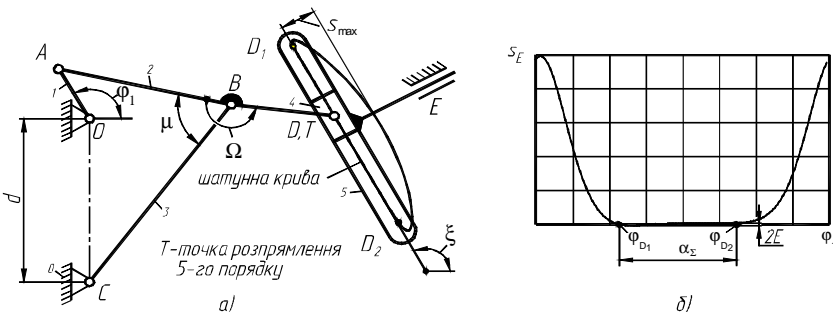


Рис. 1. Важільний механізм із зупинкою (а) та діаграма переміщень його вихідної ланки (б)

Проте важливою задачею є визначення параметрів таких механізмів, які забезпечують наперед задану тривалість зупинки α_z вихідної ланки. Використовуючи методи числового аналізу, ця задача була розв'язана, зокрема побудовані межі існування механізмів, тривалість зупинки яких кратна 10° . Розроблені довідкові матеріали, що дозволяють визначати геометричні параметри таких механізмів, зокрема,

довжину другого плеча шатуна $k=BD$, кут його зламу Ω , а також характеристики ділянки наближення – її довжину $L=D_1D_2$ та кут нахилу ξ . Синтез можна проводити за заданою тривалістю, точністю зупинки $2E$, максимальним ходом S_{\max} вихідної ланки.

Розроблене програмне забезпечення дозволяє проводити оптимізаційний синтез таких механізмів, що полегшує конструктору задачу вибору їхніх оптимальних параметрів за різними критеріями.

УДК 539.7

ВЕРИФІКАЦІЯ МІЦНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ БАЛОНІВ ВИСОКОГО ТИСКУ З ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

VERIFICATION OF THE STRENGTH CONSTRUCTIONS OF HIGH
PRESSURE BALLOONS FROM POLYMERIC COMPOSITE MATERIALS

Володимир Харченко, Дмитро Клименко, Анатолій Тонконоженко

*ДП «Конструкторське бюро «Південне» ім. М. К. Янгеля»,
вул. Криворізька, 3, м. Дніпро, 49008, Україна.*

The methods of verification constructions of high pressure ballons from laminated polymeric composite materials and measurement scheme of parameters of the mechanical condition of constructions at experimental testing of strength are considered.

У процесі розроблення, виготовлення та експлуатації балони високого тиску з полімерних композиційних матеріалів, які широко використовуються в техніці (особливо ракетно-космічній, авіаційній, на транспорті), повинні проходити процедуру підтвердження своїх характеристик. Верифікація таких конструкцій має свою специфіку, обумовлену тим, що їхня конструкція проектується і виготовляється одночасно з матеріалом.

У практиці ДП «КБ «Південне» при розробленні балонів високого тиску типу «кокон», таких як корпуси твердопаливних ракетних двигунів, паливні баки, балони системи наддування баків тощо, виготовлених методом намотування з полімерних композиційних матеріалів, використовується системна верифікація їх конструкцій розрахунковими та експериментальними методами. При розробленні конструкцій балонів з