

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ ПЕТЛИТЕЛЯ

Инж. В. А. ГОРОБЕЦ, канд. техн. наук доц. В. А. ПИЩИКОВ

Киевский технологический институт
легкой промышленности

Применение механизма петлителя [1] в машинах многониточного цепного стежка связано с изменением необходимых ходов и законов движения петлителя, например, по сравнению с существующим механизмом петлителя машины 876 кл. ПМЗ [2]. Поэтому возникает необходимость оценки указанных механизмов по динамическим характеристикам. Критерий оценки W_a — максимальное ускорение ведомого звена CDE (рис. 1, а) — в сопоставляемых механизмах выражался модулем аналога абсолютного ускорения точки E (носика петлителя). В существующем механизме

$$W_{a1} = \sqrt{\left[\left(\frac{d\psi}{d\varphi}\right)^2 l\right]^2 + \left(\frac{d^2\psi}{d\varphi^2} l\right)^2 + \left(\frac{d^2Z}{d\varphi^2}\right)^2}, \quad (1)$$

где φ и ψ — соответственно углы поворота главного вала и вала петлителя; l — расстояние носика петлителя от центра качания D ; Z — перемещение петлителя вдоль строчки.

Механизм можно представить в виде дезаксиального кривошипно-ползунного четырехзвенника, сообщающего петлителю перемещение вдоль строчки, и пространственного четырехзвенника для перемещения петлителя поперек строчек. Величину $\frac{d^2Z}{d\varphi^2}$ определим как ускорение ведомого звена в дезаксиальном кривошипно-ползунном механизме.

Величины $\frac{d\psi}{d\varphi}$ и $\frac{d^2\psi}{d\varphi^2}$ определим по формулам для пространственного четырехзвенника частного вида ($\alpha=90^\circ$) с той лишь особенностью, что параметр g , характеризующий расстояние оси ведомого звена от плоскости XOY , выбранной согласно [3], является переменной величиной

$$g = m + Z(\psi) - Z_0, \quad (2)$$

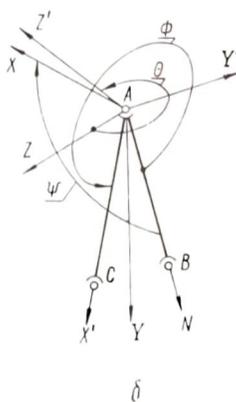
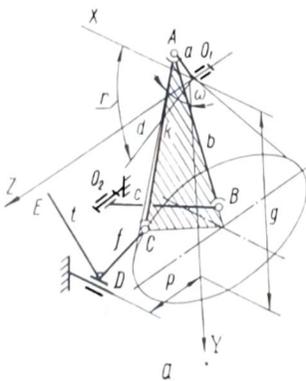


Рис. 1

где m — расстояние между центрами головок шатуна данного четырехзвенника, измеренное по оси Z выбранной системы координат; $Z(\psi)$ и Z_0 — значения функций положения петлителя в движении вдоль строчки соответственно в любой момент времени и при $\varphi=0$.

Для анализа механизма [1] примем систему координат, направление осей которой показано на рис. 1, а. Указанный механизм харак-

теризуется 12 параметрами: $O_1A=a$, $AB=b$, $AC=k$, $O_2B=c$, $CD=f$, $ED=-t$, $O_1O_2=d$, $\angle BAC=\omega$, $\angle CDE=90^\circ$, $\angle XO_1O_2=\eta$ и расстояниями g и p соответственно от осей Z и Y до оси ведомого звена. Численные значения параметров b , ω и η определены в работе [2], значения остальных параметров аналогичны соответствующим параметрам механизма петлителя машины 876 кл. ПМЗ.

В каждый момент времени точка C шатуна лежит на основании конуса ($r=k \sin \omega$), образованного вращением стороны AC шатуна вокруг стороны AB (рис. 1, а). Проекция этого основания на плоскости XO_1Z и XO_1Y являются эллипсами, большие оси которых равны $2k \sin \omega$, а малые соответственно $2k \sin \omega \cos \alpha$ и $2k \sin \omega \sin \alpha$. Кроме того, проекция точки C на плоскость YO_1Z всегда находится на окружности радиуса f с центром в точке D . Следовательно, координаты точки C , Y и Z можно найти как одну из пар корней системы уравнений, составленной из уравнений указанных эллипса и окружности,

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{(Y_C - a \sin \varphi - k \cos \omega \sin \alpha)^2}{k^2 \sin^2 \omega \cos^2 \alpha} + \frac{Z_C^2}{k^2 \sin^2 \omega} ; \\ (g - Y_C)^2 + (p - Z_C)^2 = f^2. \end{array} \right. \quad (3)$$

После известных преобразований способом подстановки определим координату Y_C как одну из корней полученного уравнения четвертой степени

$$\begin{aligned} A_4 Y_C^4 + A_3 Y_C^3 + A_2 Y_C^2 + A_1 Y_C + A_0 &= 0; \\ A_0 &= Q^2 - k^2 \sin^2 \omega + M / \cos^2 \alpha; \quad A_1 = 2(QR - M / \cos^2 \alpha); \\ A_2 &= R^2 + 2QV + 1 / \cos^2 \alpha; \quad A_3 = 2VR; \quad A_4 = V^2; \\ V &= -\frac{1g \alpha}{2p}; \quad R = \frac{M}{p \cos^2 \alpha} - \frac{g}{p}; \quad Q = \frac{k^2 \sin^2 \alpha + p^2 + g^2 - f^2}{2p} - \\ &\quad - \frac{M^2}{2p \cos^2 \alpha}; \quad M = a \sin \varphi + k \cos \omega \sin \alpha. \end{aligned} \quad (4)$$

По известной координате Y_C найдем координату Z_C . Координату X_C определим, используя уравнение эллипса на плоскость XO_1Z ,

$$X_C = \sin \alpha \sqrt{k^2 \sin^2 \alpha - Z_C^2} + a \cos \varphi + k \cos \omega \cos \alpha. \quad (5)$$

Проекции ускорения точки C на оси координат определим по формулам [3] для шатунной точки, совершающей пространственное движение. Углы Эйлера, необходимые при этом, имеют следующие значения (рис. 1, б): угол прецессии $\Psi=\alpha$, угол нутации $\Theta=-\arcsin(Z_C/k \sin \alpha)$ и угол чистого вращения $\Phi=-\omega$. Проекции ускорения точки E носика петлителя связаны с соответствующими проекциями ускорения точки C следующими соотношениями:

$$\begin{aligned} W_{EX} &= W_{CX}; \quad W_{EY} = t W_{CZ} / f; \\ W_{EZ} &= t W_{CY} / f. \end{aligned} \quad (6)$$

Модуль абсолютного ускорения точки E

$$W_{a_2} = \sqrt{W_{EX}^2 + W_{EY}^2 + W_{EZ}^2}. \quad (7)$$

По результатам исследований построены графики W_a петлителя (рис. 2) в новом (кривая 1) и существующем (кривая 2) механизмах петлителя.

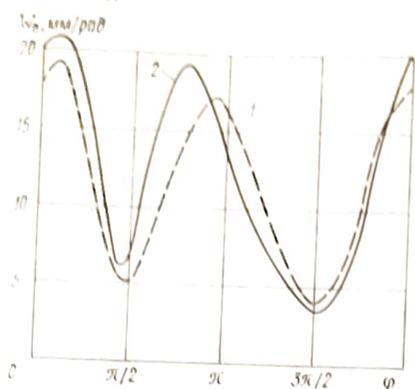


Рис. 2

На вышесказанного следует, что ускорение ведомого звена в связи с некоторым увеличением необходимого хода петлителя вдоль строчки в новом механизме петлителя незначительно. За счет более благоприятного закона движения петлителя поперек строчки максимальное ускорение петлителя в новом механизме примерно на 10% меньше соответствующего ускорения в существующем механизме петлителя машины 876 кл. ПМЗ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пищиков В. А., Горобец В. А. Механизм петлителя. Автор. свид. 662638. — ОИПОТЗ, 1979, № 18.
2. Пищиков В. А., Горобец В. А. Механизм петлителя машины двухниточного цепного стежка. — Известия вузов. Технология легкой промышленности, 1977, № 6, с. 139—142.
3. Полухин В. П. Проектирование механизмов швейно-обметочных машин. М., Машиностроение, 1972.

Рекомендована кафедрой
машин и аппаратов
швейного и трикотажного производств
КТИЛПа

Поступила в редакцию
17 октября 1979 г.

УДК 687.051:681.322

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО АНАЛИЗА ОШИБОК СЧИТЫВАНИЯ КОНТУРОВ ЛЕКАЛ ДИСКРЕТНОЙ СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМОЙ

Канд. техн. наук доц. М. И. ГЛИНЕР, инж. О. Ю. ТОЛСТОВ, инж. С. М. ГОНЧАРОВ

Костромской технологический институт

При подготовке программ управления автоматизированным раскроем первичные цифровые описания лекал могут быть получены с помощью двухкоординатной следящей системы. Фотоэлектронный датчик системы в процессе слежения перемещается по траектории, близкой к контуру считываемого лекала. Информация о траектории оптического центра фотодатчика или любой другой точки локального растра является первичной информацией о контуре лекала. Следящая система описывает эту траекторию совокупностью дискретных точек, представляющих последовательность результатов квантования траектории. Последова-