

Скорость точки C определится из уравнений

$$\begin{cases} \vec{V}_C = \vec{V}_A + \vec{V}_{CA}, & - \vec{V}_{CA} \perp AC; \\ \vec{V}_C = \vec{V}_{CO_2}, & - \vec{V}_{CO_2} \perp CO_2. \end{cases}$$

Скорости точек B и D находятся из подобия:

$$\frac{ab}{ac} = \frac{AB}{AC},$$

где ab и ac есть вектора, определяющие скорости V_{AB} и V_{AC} соответственно,

$$ab = ac \frac{AB}{AC}, \quad ad = ac \frac{AD}{AC},$$

где ad есть вектор, определяющие скорости V_{AD} ,

$$ad = ac \frac{AD}{AC}.$$

Скорость точки E и последующие точки F и G определяются двумя угловыми скоростями ω_1 и ω_{42} ,

$$\vec{V}_E = \vec{V}_B + \vec{V}_{EB},$$

где $V_{EB} = \omega_{42} \cdot l_{EB}$

На плане скоростей (рис. 2) из точки b строим вектор скорости $\vec{V}_{EB} \perp EB$ и направленный в сторону вращения звена.

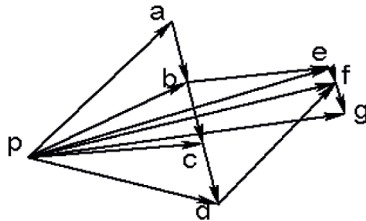


Рис. 2 – План скоростей

Скорость точки F определится из уравнений

$$\begin{cases} \vec{V}_F = \vec{V}_E + \vec{V}_{FE}, & - \vec{V}_{FE} \perp FE; \\ \vec{V}_F = \vec{V}_D + \vec{V}_{FD}, & - \vec{V}_{FD} \perp FD. \end{cases}$$

Скорость точки G находится из подобия:

$$\frac{eg}{ef} = \frac{EG}{EF},$$

где eg и ef есть вектора, определяющие скорости V_{EG} и V_{EF} соответственно,

$$eg = ef \frac{EG}{EF}.$$

Угловые скорости звеньев определяются зависимостями:

$$\text{звено 2 } \omega_2 = \frac{V_{CA}}{l_{CA}},$$

$$\text{звено 3 } \omega_3 = \frac{V_{CO_2}}{l_{CO_2}},$$

$$\text{звено 4 } \omega_4 = \omega_2 + \omega_{42},$$

$$\text{звено 5 } \omega_5 = \omega_2 + \frac{V_{FE}}{l_{FE}},$$

$$\text{звено 6 } \omega_6 = \omega_2 + \frac{V_{FD}}{l_{FD}}.$$

Научный руководитель: Дворников Л.Т., д.т.н., профессор

Список литературы

1. Слуцкий Л.И. Теоретические основы разработки механизмов и систем полуавтоматического управления манипуляционных роботов: автореф. дис. ... док. техн. наук / Л.И. Слуцкий; Казахский ордена Трудового Красного Знамени гос. ун-т им. С.М. Кирова. – Алма-Ата., 1987. – 36с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ МЕХАНИЗМА ПОСЕЛЬЕ-ЛИПКИНА

Гафиятов М.В., Дворников Л.Т.

Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, Россия

Уникальной особенностью механизма Поселье-Липкина, называемого инверсором, является возможность воспроизведения одной из его точек абсолютно прямолинейного движения. В приведённом на рисунке 1 инверсоре $PBCDAP_1$ именно точка C движется теоретически строго по вертикальной прямой yy' .

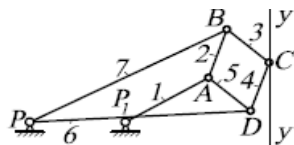


Рисунок 1 - инверсор Поселье-Липкина

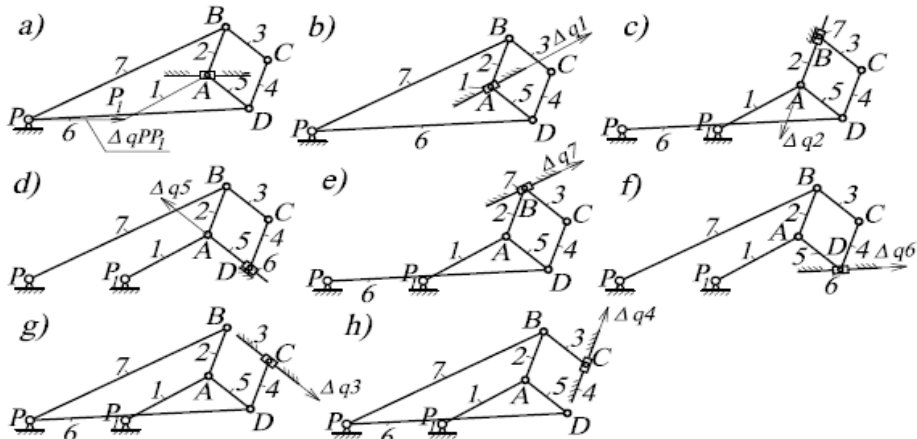


Рисунок 2 - преобразованные механизмы одной первичной ошибки

Однако такое точное движение возможно лишь при абсолютно точном выполнении всех звеньев механизма по длине, т.е. при условии $PB=PD$, $AB=BC=CD=DA$.

На практике обеспечить это условие невозможно, а потому возникает задача о нахождении истинного движения точки C . Обратимся к этой задаче

с использованием теории точности механизма по Н.Г.Бруевичу [2].

Оценим, на сколько точно механизм на практике будет осуществлять предписанный закон движения. Первичными ошибками инверсора являются: Δq_{PP1} - ошибка в расстоянии между стойками P и P_1 , и $\Delta q_1, \Delta q_2, \Delta q_3, \Delta q_4, \Delta q_5, \Delta q_6, \Delta q_7$ - ошибки в длинах соответствующих звеньях.

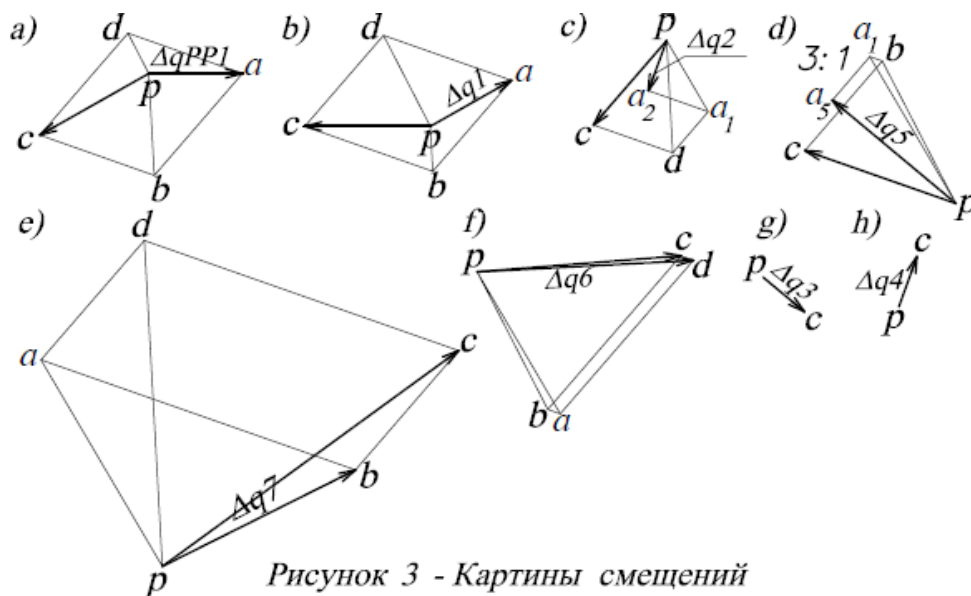


Рисунок 3 - Картины смещений

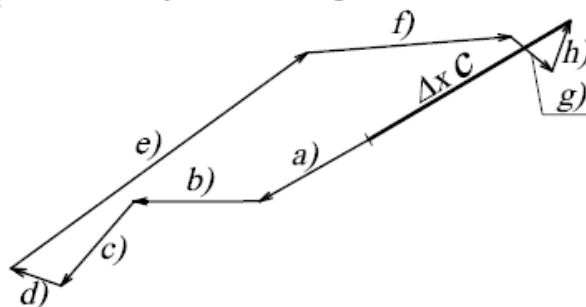


Рисунок 4 - Общая ошибка положения

Задавая последовательно принятые ошибки, как возможные относительные смещения между звеньями, можно построить восемь схем преобразованных (рис.2) механизмов по числу заданных ошибок, и по ним, методом планов смещений, найти ошибки смещения выходной точки C инверсора. Картины смещений показаны на рисунке 3. На них смещение точки C представляется вектором \overline{pc} в соответствующем масштабе.

Геометрическое сложение первичных ошибок позволяет найти общую ошибку заданного положения центра шарнира C . Именно на такую величину Δx_C отклонится истинное положение точки C от прямой линии. Нахождение всех возможных отклонений положения точки C в N положениях механизма может быть истинным законом движения шарнира C .

Научный руководитель: Дворников Л.Т., д.т.н., профессор

Список литературы

1. Л.Д. Рузинов Проектирование механизмов точными методами / Л.Д. Рузинов -М.: «Машиностроение», 1972.-192 с.
2. Бруевич Н.Г. Точность механизмов. - М.: Госиздат технико-теоретической литературы, 1946.-332 с.

ПЛАНЕТАРНЫЙ МЕХАНИЗМ С БЕЗВОДИЛЬНЫМ САТЕЛЛИТОМ

Киселева О.С.

Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, Россия

Под безводильным сателлитом понимается зубчатое колесо планетарного механизма с подвижной геометрической осью, не имеющее непосредственного контакта с водилом. Простейшая схема механизма с безводильным сателлитом показана на рисунке 1,а, где обозначена, 1- центральное ведущее колесо, 2-безводильный сателлит, 3- неподвижное колесо с внутренним зацеплением.