

Схема плоского двухплатформенного гексапода

Список литературы

1. Steward D. A platform with six degrees of freedom // Proc. Inst. Mech. Eng. – 1965. Vol.180, pt 1, №15. – P. 371-386.
2. Дворников Л.Т. К вопросу о синтезе структур механизмов с параллельными ветвями // Материалы девятой научно-практической конференции по проблемам машиностроения и горных машин. – Новокузнецк, 1999. – С. 7-20.
3. DE 19606521 (Prieto Doerfel Daniel), 16.10.1997, фиг. 1-2.

ЗАДАЧА О ПОЛОЖЕНИЯХ СЕМИЗВЕННОГО ПЛОСКОГО МЕХАНИЗМА С ДВУМЯ ПОДВИЖНЫМИ ГИДРОПРИВОДАМИ

Шерстюк А.В.

Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, e-mail: monitor1401@rambler.ru

В работе [1] автором была обоснована схема семизвеного плоского механизма с двумя подвижными гидроприводами. Обратимся к решению задачи о его положениях. Механизм (рис. 1) состоит из шести подвижных звеньев ($n = 6$), соединенных между собой и со стойкой в восемь пар $p_5 = 8$. Его подвижность по формуле П.Л. Чебышева $W = 3n - 2p_5$ равна

двум ($W = 2$). Это означает, что определенность его движения будет обеспечена лишь в случае задания движения двум его звеньям. Задачу будем решать, задавая последовательно значения угла наклона гидроцилиндра 6, при фиксированных положениях поршня гидродомкрата 6-5.

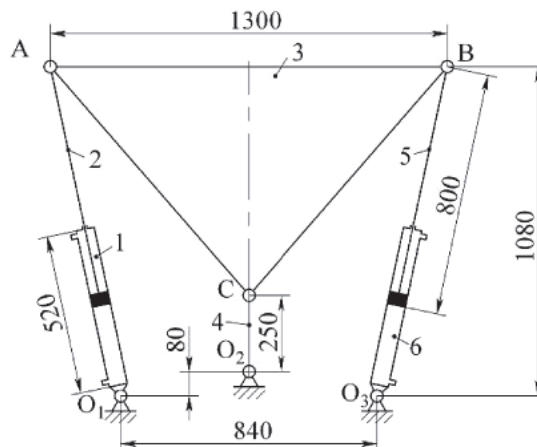


Рис. 1. Схема механизма

Зафиксируем поршень 5 в нижнем положении относительно гидроцилиндра 6 и, изменяя наклон гидроцилиндра 6 на равные углы, построим семь положений механизма (рис. 2). При этом в качестве переменных будем фиксировать углы отклонения гидроцилиндров φ_1 и φ_2 . Нулевое положение механизма соответствует минимально возможному значению угла φ_1 , а шестое положение – его максимально возможному значению. Задавая далее различные положения поршня гидродомкрата 6-5, построим графики изменения углов φ_1 и φ_2 (рис. 3). Полученные графики позволяют находить положения механизма при любых заданных значениях смещений поршней левого и правого гидродомкратов.

Так, на рис. 4 построены четыре положения механизма при заданных равных смещениях поршней обоих гидродомкратов.

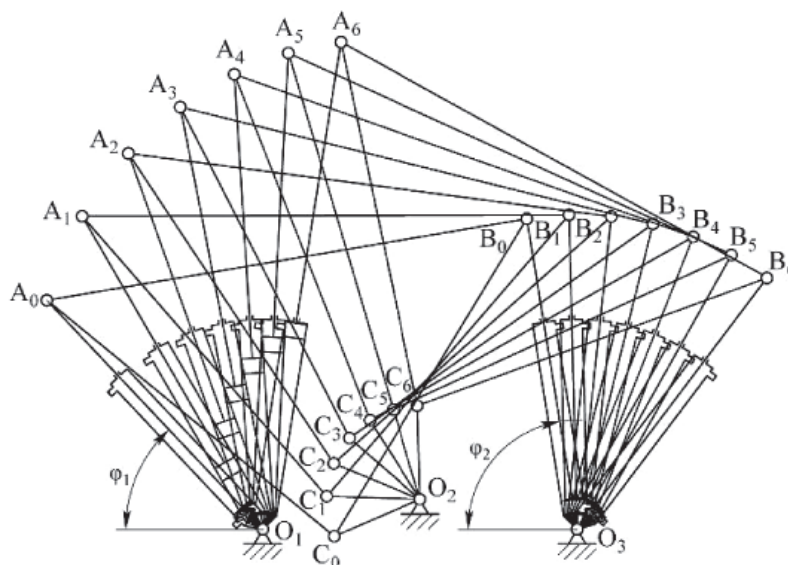


Рис. 2. Построение при неподвижном поршне гидродомкрата 6-5

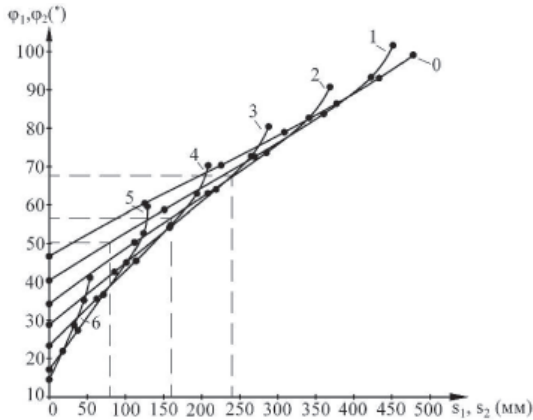


Рис. 3. Графики изменения углов φ_1 и φ_2 наклона гидродомкратов от величины смещений s_1 и s_2

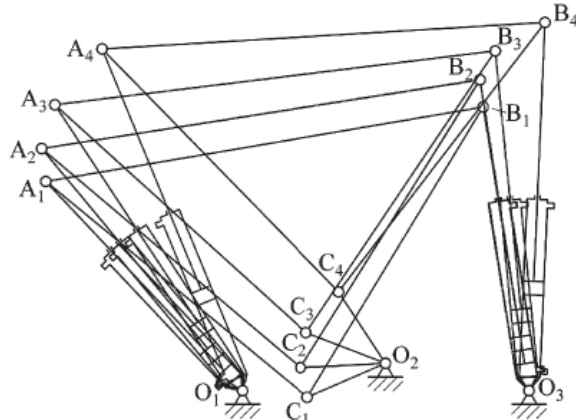


Рис. 4. Построение положений механизма при равных смещениях s_1 и s_2

Задача далее сводится к установлению закономерностей перемещения платформы AB , ее скорости и ускорений при различных совмещенных во времени режимах работы гидродомкратов 1-2 и 6-5.

Список литературы

1. Шерстюк А.В., Дворников Л.Т. Кинематика семизвенного механизма с двумя подвижными гидроприводами // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 7 – С. 238-239.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОСКОГО МЕХАНИЗМА С ДВУМЯ ПОДВИЖНЫМИ ПРИВОДАМИ

Шмыглев А.Д., Желтухин Д.В.

Сибирский государственный университет, Новокузнецк, e-mail: tipa_ja@mail.ru

Механизмы с подвижными приводами получили широкое применение в конструкциях экскаваторов, гидроподъемников и т.п. Такие механизмы могут создаваться в различных вариантах установки гидроцилиндров. В 2011 году была разработана новая конструкция [1]. Сущность разработанного механизма состоит в том, что шток первого подвижного гидропривода образует вращательную кинематическую пару с гидроцилиндром второго подвижного гидропривода (рис. 1), а шток поршня второго подвижного гидроцилиндра через вращательную кинематическую пару связан с ведомым звеном, при этом питание гидроприводам подается независимо друг от друга. Задачей предлагаемого изобретения является обеспечение возможности заданного выстоя ведомого звена.

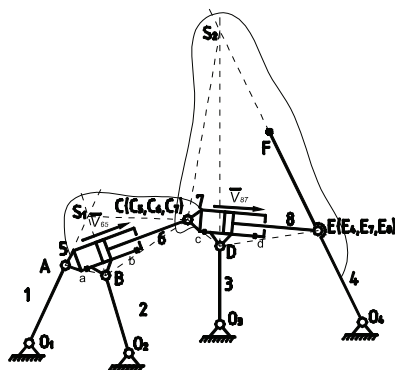


Рис. 1. Плоский механизм с двумя подвижными приводами

Известно, что подвижность плоских рычажных механизмов определяется формулой Чебышева П.Л. [2], имеющей вид

$$W = 3n - 2p_5, \quad (1)$$

здесь W – подвижность механизма; n – число подвижных звеньев; p_5 – число кинематических пар пятого класса (одноподвижных).

В рассматриваемом механизме 8 подвижных звеньев и 11 кинематических пар, тогда по формуле (1) его подвижность будет равна

$$W = 3n - 2p_5 = 3 \cdot 8 - 2 \cdot 11 = 2.$$

Отсюда следует, что данный двуподвижный плоский стержневой механизм, при независимом включении двух гидроцилиндров, вполне работоспособен.

Рассмотрим его кинематическое решение графоаналитическим методом. Зададимся скоростями поршня со штоками 6 и 8 относительно гидроцилиндров 5 и 7. Привяжем две плоскости: одну к гидроцилиндру 5, а вторую к гидроцилиндру 7, тогда в точках C и E будут сосредоточены точки C_5, C_6, C_7 и E_5, E_6, E_7, E_8 соответственно. Точки Ассура S_1 и S_2 , принадлежащие звеньям 5 и 7 соответственно, определяются пересечением продолжений поводков 1 и 2, 3 и 4. Прежде всего, найдем скорости точек C_6 и E_4 . Для этого составим системы векторных уравнений

$$\begin{cases} \vec{V}_{C_6} = \vec{V}_{S_1} + \vec{V}_{C_5S_1} + \vec{V}_{65}, \\ \vec{V}_{C_6} = \vec{V}_{C_7} = \vec{V}_{S_2} + \vec{V}_{C_7S_2}; \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} \vec{V}_{E_4} = \vec{V}_{E_4C_7} + \vec{V}_{87}, \\ \vec{V}_{E_4} = \vec{V}_{O_4} + \vec{V}_{E_4O_4}. \end{cases} \quad (3)$$

План скоростей (рис. 2) строится согласно записанным векторным уравнениям. Отметим, что скорости точек S_1 и S_2 равны нулю, т.к. точки опор являются неподвижными и находятся в полюсе плана p . Пунктирной линией откладываем вектор относительной скорости \vec{V}_{65} , а из его конца, также пунктирной линией, проводим направление скорости $\vec{V}_{C_5S_1}$. Вектор скорости $\vec{V}_{C_5S_2}$, проведенный из полюса, пересечется с вектором $\vec{V}_{C_5S_1}$ и определит положение точек c_6 и c_7 . Используя параллельный перенос, найдем истинное местонахождение на плане относительной скорости \vec{V}_{65} и скорости $\vec{V}_{C_5S_1}$. Аналогично, определяются скорости $\vec{V}_{E_4C_7}$ и \vec{V}_{87} . После нахождения на плане скоростей векторов V_{C_6} и V_{E_4} скорости точек A_1, B_2 и D_3 будут найдены обычными методами решения кинематики из теории механизмов и машин.