

PAPER

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ КИНЕМАТИКИ БИПЛАНЕТАРНЫЙ МЕХАНИЗМ С ОДНОЙ СТЕПЕНЬЮ СВОБОДЫ

Зокирова Д.А.¹ and Салимова З.Б.², *

¹Бухарский государственный технический университет and ²Бухарский государственный технический университет

*) d.zokirova @ inbox.ru

Abstract

В данной статье на основе применения компьютерной графики при исследовании кинематики Бипланетарный механизм с одной степенями свободы, освещаются вопросы исследования закономерности изменения функции. Исследование в данной области даёт возможность получить для Бипланетарный механизм с тремя и более степенями свободы более широко распространение. Вследствие этого даётся возможность при малом числе колёс получить большие передаточные отношения звеньев, на который получен предварительный патент №4788 РУЗ «Бипланетарный механизм»

Key words: Механизм, кинематика, степень свободы, звено, компьютерная графика, бисатиллет, ускорение точки, построение графика функции, бисатиллет, колебание, проекции скорости точки, проектирование.

Введение

Бипланетарные механизмы подразделяются на передаточные и направляющие. Результаты наших исследований данный класс механизмов позволяет получить значительный кинематический эффект, что делает их весьма перспективными, при создании новых технологических машин, рабочие органы которых осуществляют интенсивное взаимодействие с обрабатываемой средой. В настоящее время, в Республике Узбекистан и в других странах, исследования Бипланетарный механизм с переменными отношениями звеньев с различными степенями свободы, практически не проводятся.

В связи с этим проведение исследований по моделированию кинематики Бипланетарный механизм с постоянными и переменными передаточными отношениями звеньев с одной, двумя и тремя степенями

свободы является актуальной проблемой для создания высоко эффективных машин, реализующих новые технологии. Существуют различные способы задания функций: аналитический, словесный, а также графический. Иногда график являются единственно возможным способом задания закономерности. При широко используется в технике, лежит в основе работы компьютерной графики. Однако, несмотря на значительное распространение этого способа, в ТММ недостаточно полно освещаются вопросы исследования закономерности изменения функции. Применение информационной технологии при исследовании кинематики БПМ с одной степенью свободы, объясняется тем, что уравнение

где: $x_c y_c - \langle G \rangle o x o y; r_2, r_3, r_H - ; u_{21}, u_{(43)} - , u_{(21)} = u_{(43)} = 3[1]x - y_c - t o x t o y \dots, t - t y, x b - x; (I) c, t - t x, y b - y.$

Закономерности изменения проекции траектории точки «G» бисателлита БПМ, с постоянными передаточными отношениями звеньев, при $W=1$, где 1- проекция траектории

Figure 1

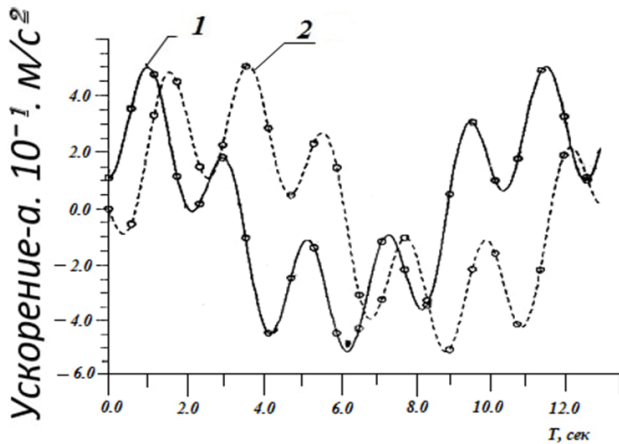


Figure 2

точки «G» бисателлита на ось ox и 2- проекция траекторий точки «G» бисателлита на ось oy .

Данный график и последующие графики получены при следующих $r_1(1) = 280; r_2(2) = 70; r_3(3) = 40; r_4(4) = 160; t = 1...13; n_H = 5, 0, KHA - kha, 12t, .$

В частности, кривая 1 с начала отсчета до $t=1,2$ с, плавно достигает максимального значения с $1,1$ м до $0,5$ м. Далее в интервале $1,2 \dots 6,3$ с кривая 1 монотонно уменьшается до значения $-0,5$ м, что является самым минимальным значением, при котором она пересекает нулевую отметку три равномерности ($t=2,20; 2,50; 3,50$ с) далее монотонно увеличивается и опять достигает максимум значения $0,5$ м при $t=11,70$ с. Как видно из равномерности $x_c(t)y_c(t), x = y = 0,12$.

Сравнение кривых 1 и 2 показывает, что они отличаются лишь тем, что сдвинуты одна относительно другой вдоль оси ox и oy на величину $0,19$ м, а вдоль оси ot на величину $0,45$ с. При выше значениях $t, x_c(t)y_c(t)0, 5..$

$0,5 \leq x_c(t) \leq 0, 20, 5 \leq y_c(t) \leq 0, 5, u_{c1} = u_{c3} = 3, ., w = 1, \langle G \rangle, \langle G \rangle, \langle G \rangle, ., w = 1.$

Область определения: $-\infty \leq t \leq +\infty$. Область значений функции для БПМ при $w=1$, от $0,8$ до $0,8$. График функции симметричных не относительно координатных осей. Кривые 1 и 2 пересекают нулю линию двенадцать раз. Функции имеют двадцать четыре точки пересечения, из них: двенадцать являются вогнутыми, а ещё двенадцать выпуклыми точками, при различных значениях t .

Закономерности изменения проекции траектории точки «G» бисателлита БПМ, с постоянными передаточными отношениями звеньев, при $W=2$, где 1- проекция траектории точки «G» бисателлита на ось ox и 2- проекция траекторий точки «G» бисателлита на ось oy .

Кривая 1 при $t=0$ $x_{c1}(t) = x_{c2}(t) = x_{c3}(t) = 0, ., x_{c1} = -0, 57/lt = 0, 70c; x_{c2} = -0, 5/(t = 0, 65c); x_{c3} = -0, 37/t = 0, 70c.. \langle G \rangle ox, 2 - \langle G \rangle oy x_{c1}' = 0, 67/c(t = 1, 70c) : x_{c2}' = -0, 82/c(t = 1, 8c) x_{c3}' = 0, 77/c(t = 2, 00c).$

Закономерности изменения проекции траектории точки «G» бисателлита БПМ, с постоянными передаточными отношениями звеньев, при $W=3$, где 1- проекция траектории точки «G» бисателлита на ось ox и 2- проекция траекторий точки «G» бисателлита на ось oy .

Изображены в качестве примера закономерности изменения проекций ускорения точки «G» бисателлита [2] Из полученных зависимости

Закономерности изменения проекции траектории точки «G» бисателлита БПМ, с постоянными передаточными отношениями звеньев, при $W=2$, где 1- проекция траектории точки «G» бисателлита на ось ox и 2- проекция траекторий точки «G» бисателлита на ось oy .

Кривая 1 при $t=0$ $x_{c1}(t) = x_{c2}(t) = x_{c3}(t) = 0$, начиная при переходе монотонно в отрицательное значение, где она одна экстремальных, т.е. вогнутая получается при $x_{c1} = -0,57$ м/с при $t = 0,70$ с; $x_{c2} = -0,5$ м/с (при $t = 0,65$ с); $x_{c3} = -0,37$ м/с при $t = 0,70$ с). Затем она монотонно возрастает и достигнет максимальных пиковых выпуклых положений при значениях. Закономерности изменения проекций скорости точки бисателлита точки «G» бисателлита на ось $ox, 2 -$ проекция скорости точки «G» бисателлита на ось oy $x_{c1}' = 0,67$ м/с (при $t=1,70$ с); $x_{c2}' = -0,82$ м/с (при $t = 1,8$ с) $x_{c3}' = 0,77$ м/с (при $t = 2,00$ с).

Аналогично исследуется кривая 2, т.к. при $y_{c2}(t) = -0,25$ м/с; $y_{c3}(t) = -0,2$ м/с; как видно из-за параллельно перенесено вдоль оси ординат на $-0,35$ м/с; $0,25$ м/с; и $-0,2$ м/с единиц масштаба вниз; а по оси ординат $y_{c2}(t) = -0,25$ м/с; $0,5$ с; $0,6$ с и $0,65$ с симметрично относительно оси абсцисс. Аналогично, можно исследовать

Figure 3

Закономерности изменения проекции траектории точки «G» бисателлита БПМ, с постоянными передаточными отношениями звеньев, при $W=3$, где 1- проекция траектории точки «G» бисателлита на ось ox и 2- проекция траекторий точки «G» бисателлита на ось oy .

Изображены в качестве примера закономерности изменения проекций ускорения точки «G» бисателлита [2] Из полученных зависимости видно, что поведение изменения составляющих $x_c''(t)$ и $y_c''(t)$ точки «G» периодически изменяется все образно по сложному закону движения. В частности, составляются ускорения $x_c''(t)$ кривая 1 по оси ox , начиная с отметок $x_{c1}'' = 0,57$ м/с²; $x_{c2}'' = -1,45$ м/с² и $x_{c3}'' = -1,80$ м/с² при $t = 0$, переносить монотонно в положительную область, где экстремальное выражение положение равно: $x_{c1}''(max) = 1,95$ м/с² при этом $t = 1,25$ с; $x_{c2}''(max) = 2,08$ м/с² при этом $t = 1,15$ с и $x_{c3}''(max) = 1,88$ м/с² при этом $t = 1,20$ с. Начиная с данной величины, x_c'' резко уменьшается величины: $x_{c1}'' = -1,74$ м/с², при этом $t = 2,20$ с; $x_{c2}'' = -1,81$ м/с² при этом $t = 2,15$ с и $x_{c3}'' = -1,62$ м/с² при этом $t = 2,20$ с; При $t = 4,15$ сек $x_{c1}''(min) = -2,05$ м/с²; при $t = 10,55$ с $x_{c2}''(min) = -1,85$ м/с² и при $t = 4,18$ с $x_{c3}''(min) = -1,95$ м/с² имеем абсолютный минимум ускорений. [3] Однако, на отрезке времени колебание значений проекции ускорений точки «G» бисателлита БПМ. Почти аналогично, графики закономерности x_c'' в сравнении с закономерностью y_c'' показывают, что графики x_c'' и y_c'' в начальной стадии отличаются лишь тем, что они сдвинуты один относительно

Figure 4

видно, что поведение изменения составляющих $x_c''(t)(y_c''(t)) \langle G \rangle, x_c''(t)10x_{c1}''(\dots) = 0,57/2; x_{c2}''(\dots) = -1,45/2x_{c3}''(\dots) = -1,80/2t = 0, ., : x_{c1}''(max)(\dots) = 1,95/2t = 1,25; x_{c2}''(max)(\dots) = 2,08/2t = 1,15; x_{c3}''(max)(\dots) = 1,88/2t = 1,20c, x_c'' : x_{c1}''(\dots) = -1,74/2, t = 2,20c; x_{c2}''(\dots) = -1,81/2t = 2,15x_{c3}''(\dots) = -1,62/2t = 2,20c; t = 4,15x_{c1}''(min)(\dots) = -2,05/c; t = 10,55x_{c2}''(min)(\dots) = -1,85/c; t = 4,18x_{c3}''(min)(\dots) = -1,95/c. [3].$

Симметрична относительно оси ординат $(ox)(\dots)(oy)(\dots)2, 2. \langle G \rangle 12; -\infty \leq t \leq +\infty. 12 - \infty \leq t \leq +\infty.$

Выводы

1. На основе анализа конструкций существующих БПМ разработаны их рациональные схемы, а также их структурная и функциональная классификации.

2. Составлены аналитические зависимости для определения кинематических характеристик БПМ с постоянными и переменными передаточными отношениями звеньев с одной, двумя и тремя степенями свободы, на стадии проектирования.

3. Разработаны программы для реализации аналитических зависимостей описывающих кинематические характеристики БПМ с постоянными и переменными передаточными отношениями звеньев с одной, двумя и тремя степенями свободы на ЭВМ.

4. Установлены закономерности измерения скоростей и ускорений точки бисателита для БПМ с одной, двумя и тремя степенями свободы. Выявлено формы солнечного колеса БПМ с одной степенью подвижности на закономерности движения точки бисателита

5. Методика кинематического расчёта БПМ с постоянными отношениями звеньев используется при проведении лабораторных и практических занятий в ТГТУ, ТХТУ и СКИ.

References

1. Файзиев И. Х., Кенжаев Р. Л.//ДАН УзССР. 1986. № 11. С. 15-16.
2. Файзиев И. Х., Джураева М. Ю.//ДАН УзССР. 1983. № 5.С 10-11
3. Артоболевский И. И. Теория механизмов.- М.: Наука, 1965. С 134-136
4. Нурматов А.С.Механизмы с циклоидальным движением, сателлиты которых являются рабочими органами месилок // Тез.докл. Респуб.науч.конф. по механ.посвящ. 90-летию акад. М,Т.Уразбаева 1-2 октября 1996 г.Т.: - 1996. -251с. в с 189-190.
5. Каримов.Р.И., Нурматов А.С. Модернизированный привод рабочего органа тестомесильной машин.//УзР халқ хўжалиги тармоқларида ресурсларни ва энергияни тежаш муаммолари бўйича илмий-амалий конференция. Бухоро ш. 23-24 апрель 1993, илмий мақолалар тўплами -107б. 73-75б.
6. Каримов Р.И., Нурматов А.С., Турсунбаев А. Определение основных кинематических параметров бипланетарного механизма с переменной длиной водила.Деп.в ГФНТИ ГКНТ РУз №2136 -Уз 94 от 01.07.94. -10с.