

Рис. 2 – График скорости точки В

Полученный алгоритм позволяет вычислять значения скоростей и ускорений выходного звена для двухдиадного кулисного механизма.

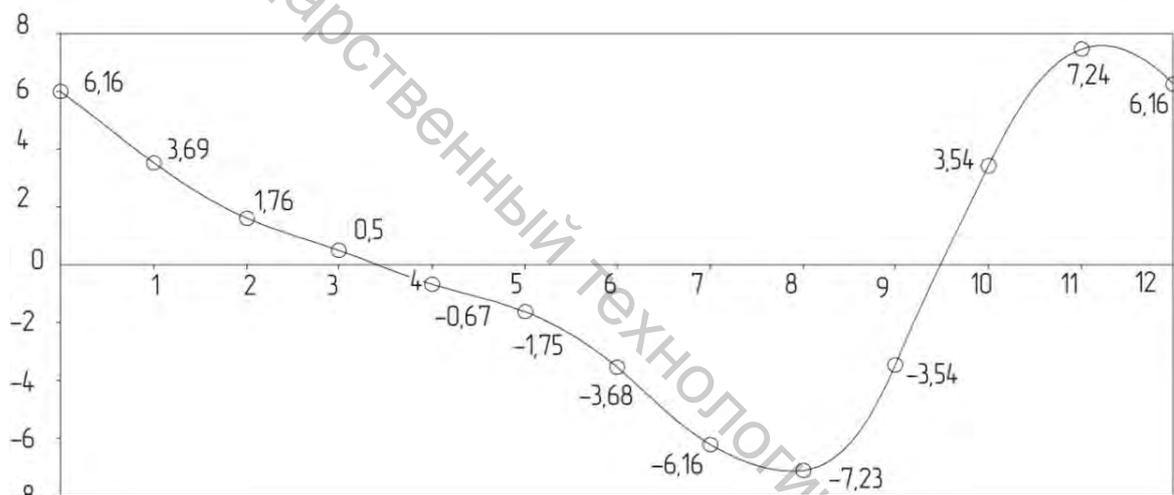


Рис. 3 – График ускорения точки В

В результате работы было сделано: рассмотрен метод замкнутых векторных контуров и с его помощью решена задача нахождения скорости и ускорения точки для двухдиадного кулисного механизма.

УДК 621.8.

## ЧАСТИЧНОЕ СТАТИЧЕСКОЕ УРАВНОВЕШИВАНИЕ КРИВОШИПНО-ПОЛЗУННОГО МЕХАНИЗМА

*Перхурович А.О., студ., Буткевич В.Г., доц.,*

*Мачихо Т.А., доц., Краснер С.Ю., доц.*

*Витебский государственный технологический университет,*

*г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрено частичное статическое уравновешивание

кривошипно-ползунного механизма.

**Ключевые слова:** уравнивание, вертикальная составляющая, горизонтальная составляющая, балансировка, ротор, статическая неуравновешенность, моментная неуравновешенность, динамическая неуравновешенность.

При решении задачи было рассмотрено уравнивание вертикальной составляющей главного вектора сил инерции. Схема механизма представлена на рисунке 1.

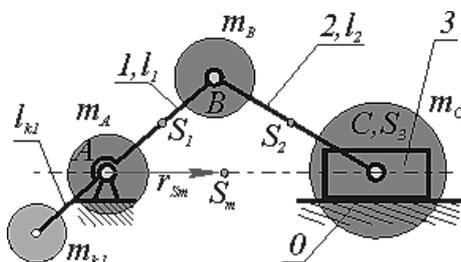


Рис. 1.

Постановка задачи:

Дано:  $l_{AB}, l_{BC}, l_{AS1}, l_{BS2}, l_{CS3} = 0, m_1, m_2, m_3$ .

Определить:  $m_{k1}$ .

Необходимо добиться, чтобы центр масс механизма при движении перемещался вдоль направляющей ползуна (для схемы на рис. 1 по горизонтали). Было установлено, что для этого достаточно уравновесить только массу  $m_B$ .

Составляем уравнение статических моментов относительно точки A:

$$m_{k1} \cdot l_{k1} = m_B \cdot l_{AB}. \quad (1)$$

Задаемся величиной  $l_{k1}$  и получаем корректирующую массу

$$m_{k1} = m_B \cdot l_{AB} / l_{k1}. \quad (2)$$

Окончательно величина корректирующей массы для уравнивания вертикальной составляющей главного вектора сил инерции кривошипно-ползунного механизма

$$m_{k1} = m_B \cdot l_{AB} / l_{k1} = (m_{B2} + m_{B1}) \cdot l_{AB} / l_{k1}. \quad (3)$$

Авторам было рассмотрено уравнивание горизонтальной составляющей главного вектора сил инерции. Схема механизма представлена на рисунке 2.

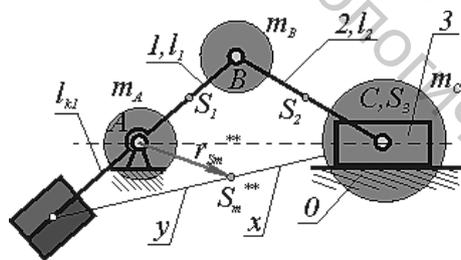


Рис. 2.

Постановка задачи:

Дано:  $l_{AB}, l_{BC}, l_{AS1}, l_{BS2},$

$l_{CS3} = 0, m_1, m_2, m_3$ .

Определить:  $m_{k1}$ .

В этом случае необходимо добиться, чтобы центр масс механизма при движении перемещался по дуге окружности радиуса  $r_{Sm}$  (рис. 2). Расчет корректирующей массы ведется в два этапа. В начале первой составляющей корректирующей массы  $m_{k1}$  уравнивается масса  $m_B$ . Составляется, как и в предыдущем примере, уравнение статических моментов относительно точки A:

$$m_{k1} \cdot l_{k1} = m_B \cdot l_{AB}. \quad (4)$$

Задаемся величиной  $l_{k1}$  и получаем корректирующую массу

$$m_{k1} = m_B \cdot l_{AB} / l_{k1}. \quad (5)$$

Затем с помощью второй составляющей корректирующей массы  $m_{k1}$  центр массы  $m_c$  перемещается в точку  $S_M$ . Величина  $m_{k1}$  определяется следующим образом: центр шарнира С соединяется прямой с концом отрезка  $l_{k1}$  точкой  $S_k$ . Радиус  $r_{SM}$  проводится параллельно отрезку В С. Тогда  $S_kBC \sim S_kAS_M$  и  $x/y = l_{k1}/l_{AB}$ .

Статический момент относительно точки  $S_M$ :

$$x = m_c \cdot y, m_{k1} = m_c, \quad (6)$$

$$\frac{y}{x} = m_c \cdot \frac{l_{AB}}{l_{k1}}. \quad (7)$$

Радиус-вектор  $r_{SM}$  определяется из подобия треугольников из пропорций

$$\frac{x}{r_{SM}} = \frac{(x+y)}{l_{BC}}, \frac{x}{x+y} = \frac{l_{k1}}{l_{k1}+l_{AB}}, \quad (8)$$

$$r_{SM} = \frac{l_{k1}}{l_{k1}+l_{AB}} \cdot l_{BC} = const. \quad (9)$$

Корректирующая масса, обеспечивающая уравнивание горизонтальной составляющей главного вектора сил инерции кривошипно-ползунного механизма, размещается на первом звене механизма и равна сумме составляющих

$$m_{k1} = (m_2 + m_3 + m_{B1}) \cdot \frac{l_{AB}}{l_{k1}}. \quad (10)$$

В результате решен вопрос частичного статического уравнивания ползунного механизма. Это дало возможность уравновесить механизм движения водилки узла раскладки окрutoчной машины.

УДК 531.3:67/68

## РАВНОУСКОРЕННОЕ РАСТЯЖЕНИЕ УПРУГОЙ НИТИ

Федосеев Г.Н., доц., Титова К.А., студ., Савочкина В.Г., студ.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье рассмотрено растяжение упругой нити при наличии постоянного ускорения ее незащемленного конца. Показан закон изменения наблюдаемой скорости, наглядно представляющий указанное растяжение, а также найдены силы, отвечающие рассмотренному случаю.

Ключевые слова: упругая нить, наблюдаемая скорость, ускорение, натяжение.

На рисунке 1 изображена в момент  $t=0$  упругая нить со свободным концом, получившим ускорение  $\dot{a}$ . Удлинение нити в момент  $t$  равно  $at^2/2$ . Положим: относительное удлинение любого куска нити не зависит от размера куска: эйлерова координата  $S$  точки нити с лагранжевой координатой  $S_0$  (отсчитанной вдоль растянутой нити, или вдоль воображаемой трубки, облекающей нить) находится из соотношения

$$\varepsilon = \frac{s - s_0}{s_0} = \frac{l - l_0}{l_0} = \frac{at^2}{2l_0}, \quad s = s_0 \left( 1 + \frac{at^2}{2l_0} \right). \quad (1)$$

