

ДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА С ПОМОЩЬЮ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ

В.П. Барановский., Д.Н. Писарук, С.А.Василенок

Научные руководители – к.т.н., доцент *В.Д. Василёнок, А.Н. Балаш*

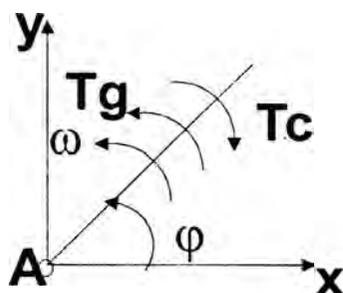
Белорусский национальный технический университет

Высший государственный колледж связи

1. Введение - Выбор динамической модели механической системы часто оказывается в некоторых случаях удобно применять уравнение движения механизма в форме дифференциального уравнения второго порядка.

В целях исследования работы механизма силы и моменты сил, приложенные к какому-либо звену механизма, могут быть приведены к любому другому звену, которое называют звеном приведения. Принцип приведения сил и пар сил основан на требовании о равенстве элементарных работ приводимой и приведенной сил или моментов сил. Так как элементарная работа пропорциональна мгновенной мощности этих сил, то можно воспользоваться также равенством мгновенных мощностей.

2. Методика В зависимости от характера движения звена приведения обычно определяют или приведенную силу или приведенный момент (рис.).



Пусть звено приведения совершает вращательное движение. Изменение кинетической энергии всех звеньев механизма зависит от работы, производимой движущими силами и

$$\int_0^{\varphi} (M_{пр.д} - M_{пр.с}) d\varphi \quad (.1)$$
 Произдифференцируем уравнение (.1) по $d\varphi$: $dT/d\varphi - dT_0/d\varphi = M_{пр.д} - M_{пр.с}$ (.2) здесь $dT_0/d\varphi = 0$, т.к. T_0 – фиксированное значение. Принимая, что $T = T_{пр} = J_{пр} \cdot \omega^2 / 2$, (.3) где ω – угловая скорость звена приведения. Из (.2) с учетом (.3) получим: $dT/d\varphi = 1/2 \cdot dJ_{пр}/d\varphi \cdot \omega^2 + J_{пр} \cdot \omega \cdot d\omega/dt$, (.4) учитывая, что $\omega \cdot d\omega/dt = \omega \cdot d\omega/dt \cdot dt/d\varphi = d\omega/dt = \epsilon$ окончательно будем иметь: $1/2 \cdot dJ_{пр}/d\varphi \cdot \omega^2 + J_{пр} \cdot \epsilon = M_{пр.д} - M_{пр.с}$ (.5) Если механизм содержит звенья, совершающие только вращательное движение, то $J_{пр} = \text{const}$ и $dJ_{пр}/d\varphi = 0$, тогда: $J_{пр} \cdot \epsilon = M_{пр.д} - M_{пр.с}$

Разработан пакет прикладных программ на алгоритмическом языке PASCAL обслуживающих решение дифференциальных уравнений приведения в диалоговом режиме и проводящих построение графиков $\varphi-t$, $\epsilon-t$, $M_{пр.д} - \omega$, $M_{пр.с} - \omega$ и $P - \omega$

3. Заключение Выбор динамической модели механической системы часто оказывается процессом многовариантным. При проведении предварительных расчетов на стадии проектирования машины обычно используют упрощенную модель, выбирают мощность двигателя P , кВт и определяют реакции в кинематических парах механизма. Более сложные модели, учитывают демпферные свойства элементов.