

УДК 531.312.1

РАСЧЕТ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ
ПРОСТРАНСТВЕННОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА

И. А. ВЕКША

Научный руководитель А. В. ЛОКТИОНОВ, д-р техн. наук, проф.
Витебский государственный технологический университет
Витебск, Беларусь

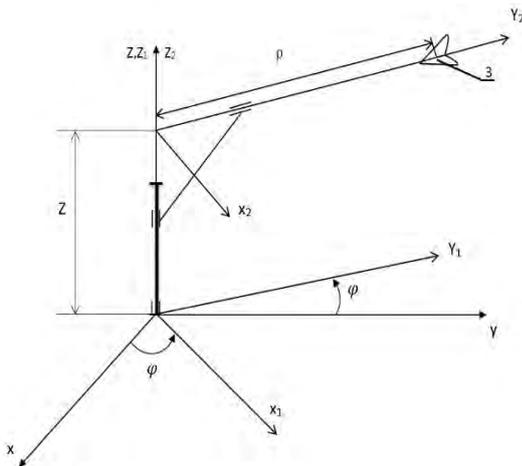


Рис. 1. Расчетная схема
робота-манипулятора в
цилиндрических координатах

уравнения движения пространственного исполнительного механизма в следующем виде:

$$\frac{d}{dt} [(I_1 + I_2 + I_3 + m_3 \rho^2) \dot{\varphi}^2] = M;$$

$$(m_2 + m_3) \ddot{z} = F_{12} - (m_2 + m_3) q;$$

$$m_3 (\ddot{\rho} - \rho \dot{\varphi}^2) = F_{23},$$

где I_1 – момент инерции звена 1 относительно оси поворота; m_2 – масса звена 2; I_2 – момент инерции относительно оси поворота; m_3 – масса двигающейся руки схватом; ρ – расстояние от оси поворота до центра масс; I_3 – момент инерции относительно центральной оси.

К оси поворота приложен момент M ; движущие силы, создаваемые приводами в поступательных парах, равны соответственно F_{12} и F_{23} ; $\dot{\rho}$ – скорость центра схвата вдоль штанги; $\rho \dot{\varphi}$ – скорость центра схвата во вращении вместе со штангой вокруг оси Z ; \dot{z} – скорость центра схвата в вертикальном перемещении вдоль оси Z .

Рассмотрим расчет дифференциального уравнения движения пространственного исполнительного механизма в цилиндрической системе координат (рис. 1).

Установлено, что кинетическая энергия робота-манипулятора может быть определена по формуле

$$T = \frac{I_1 + I_2 + I_3 + m_3 \rho^2}{2} \dot{\varphi}^2 + \frac{m_2 + m_3}{2} \dot{z}^2 + \frac{m_3 \rho^2}{2} \dot{\varphi}^2.$$

Используя уравнения Лагранжа второго рода, получим дифференциальные

уравнения движения пространственного исполнительного механизма в следующем виде: