

MODELE DYNAMICZNE MECHANIZMÓW

Krakhmalyov A.V.

*National Technical University
«Kharkiv Polytechnic Institute»,
Kharkiv*

Do analizy dynamicznej mechanizmu jest niezbędne opracowanie odpowiednich modeli fizycznych i matematycznych. Modele te można podzielić na dwie grupy, a mianowicie:

1. Modele mechanizmów z członami sztywnymi.
2. Modele mechanizmów z członem (członami) podatnymi.

Fizyczne modele mechanizmów stosowane do badania procesów dynamicznych nazywamy modelami dynamicznymi. Można wyróżnić modele z parametrami rozłożonymi, które opisuje się równaniami różniczkowymi o pochodnych cząstkowych.

W badaniach inżynierskich duże znaczenie mają modele dynamiczne z parametrami skupionymi, tzw. dyskretnymi, o skończonej liczbie stopni swobody. Wyróżnia się dwa rodzaje zadań dynamiki mechanizmów – proste i odwrotne. W zadaniu prostym są znane położenia, prędkości i przyspieszenia w funkcji czasu, a należy wyznaczyć siły i momenty sił. W zadaniu odwrotnym przy zadanych siłach i momentach sił należy wyznaczyć prawo ruchu mechanizmu.

Do określenia własności ogólnych mechanizmu korzysta się z zależności w postaci równań różniczkowych ruchu. Są stosowane najczęściej dwie metody, a mianowicie - Lagrange'a oraz Newtona-Eulera. W metodzie pierwszej równania wyprowadza się z równania przyrostu energii kinetycznej i przyrostu pracy. W drugim przypadku opisuje się dynamikę poszczególnych członów. Omówimy sposób postępowania przy wykorzystaniu równań Lagrange'a.

Do określenia prawa ruchu dowolnego członu mechanizmu jest niezbędna znajomość sił zewnętrznych. Zależą one od położenia mechanizmu, prędkości punktu ich przyłożenia oraz czasu. Jeżeli są znane te zależności, to można określić prawo ruchu. Rozwiązanie takiego zadania wymaga jednak wielokrotnego całkowania równań różniczkowych ruchu. Przy odpowiednich założeniach takie zadanie można rozwiązać stosunkowo prosto.

Zadanie ogólne można sformułować w sposób następujący: są znane wszystkie siły zewnętrzne działające na człony mechanizmu lub jest znana zależność sił zewnętrznych od położenia mechanizmu, prędkości punktów przyłożenia sił i czasu. Należy określić prawo ruchu dowolnego członu mechanizmu.