

УДК 621.833.6

А. Курко, канд. техн. наук, доц., В. Каретін

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## МОДЕЛЮВАННЯ КІНЕМАТИКИ СФЕРИЧНОГО РУХУ ГЕОМЕТРИЧНИМИ ЗАСОБАМИ

A. Kurko, Ph.D, Assoc. Prof., V. Karetin

## MODELING OF KINEMATICS OF SPHERICAL MOTION BY GEOMETRIC MEANS

На початковому етапі дослідження інерційного трансформатора моменту (ІТМ) визначаються кінематичні параметри його ланок. Для цього, враховуючи вихідні дані, необхідно вдаватися до моделювання. Оскільки визначальним конструктивним елементом ІТМ є дебаланс, то саме його кінематика є основою подальших динамічних розрахунків.

Традиційний підхід передбачає аналітичний опис, що, через громіздкість і значну кількість параметрів, вимагає певних інтуїтивних навичок для аналізу одержаних результатів. Тому для оперативного аналізу розрахунків доцільно застосовувати геометричне моделювання.

При геометричному моделюванні рух центра мас дебаланса розглядаємо як геометричний рух точки **D** (рис. 1), не вдаючись у причини руху, в неінерціальній системі координат  $xOyz$ . Траєкторія руху цієї точки вважається відомою, оскільки легко визначається аналітично. Швидкість точки **D** визначається як векторна сума обертальних рухів навколо осі сателіту і осі приводу сателіту.

Вигідною конструктивною умовою є те, що радіус обертання точки **D** навколо осі сателіта і вектор оберткової швидкості лежать у площині основи початкового конуса сателіта. Оскільки вісь приводу сателіта суміщена з віссю  $Oz$ , то вектор оберткової швидкості навколо цієї осі у всіх положеннях сателіта паралельний до площини  $xOy$ . Це значно спрощує побудову векторних сум для визначення вектору абсолютної швидкості  $V_{D\Sigma}$ .

Для визначення абсолютного пришвидження  $a_{D\Sigma}$  точки **D** доцільно

спроєктувати вектор абсолютної швидкості у площині неінерціальної системи координат (відповідно точки  $\Sigma_{xy}$ ,  $\Sigma_{yz}$ ,  $\Sigma_{xz}$ ) та на лінії проєкцій **ОН**, **ОР**, **ОF**, радіус-вектору **OD** (відповідно точки **K**, **L**, **M**). Таким чином визначаються вектори оберткових швидкостей **K** $\Sigma_{xy}$ , **L** $\Sigma_{yz}$ , **M** $\Sigma_{xz}$  відповідних проєкцій радіус-вектору **OD** та вектори швидкостей їх приростів **HK**, **PL**, **FM**.

Складові проєкцій абсолютної швидкості  $V_{D\Sigma}$  і абсолютного пришвидження  $a_{D\Sigma}$  у площинах неінерціальної системи координат  $xOyz$  дозволяє аналізувати їх вплив на динамічні параметри ІТМ.

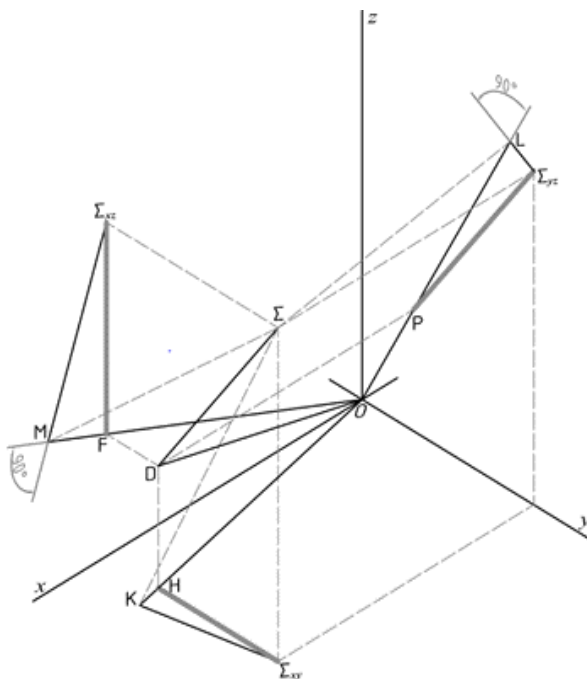


Рис. 1. Проекціювання  
вектору абсолютної