

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ОДНОМАСОВОЇ КОЛИВАЛЬНОЇ СИСТЕМ З ВІБРОЗБУДНИКОМ ПЛАНЕТАРНОГО ТИПУ

Національний університет «Львівська політехніка»

Анотація

У роботі представлено результати імітаційного моделювання руху одномасової коливальної системи, оснащеної планетарним віброзбудником. У програмному продукті SolidWorks проведено віртуальні експерименти для аналізу траєкторій руху системи при різних параметрах планетарного механізму.

Ключові слова: віброзбудник, планетарний механізм, коливальна система, траєкторія руху.

Ефективність та надійність вібраційного технологічного обладнання значною мірою залежать від параметрів віброзбудників, що використовуються. Ця робота продовжує дослідження авторів, присвячені вібраційним збудникам планетарного типу, з метою обґрунтування доцільності їх застосування як приводів вібраційних машин.

Досліджувана установка (рис. 1) являє собою одномасову коливальну систему на рамі, що може рухатись у площині завдяки напрямним та пружинам. Ключовим елементом є віброзбудник планетарного типу, встановлений на рухомій плиті, який складається з нерухомого епіцикла, водила, сателіта з важелем та незбалансованою масою, причому водило приводиться в рух електродвигуном. Моделювання руху цієї системи проводилось у додатку «Motion Analysis» програмного продукту SolidWorks, використовуючи 3D-модель та варіюючи ключові параметри планетарного механізму для дослідження можливості генерування різних траєкторій руху.

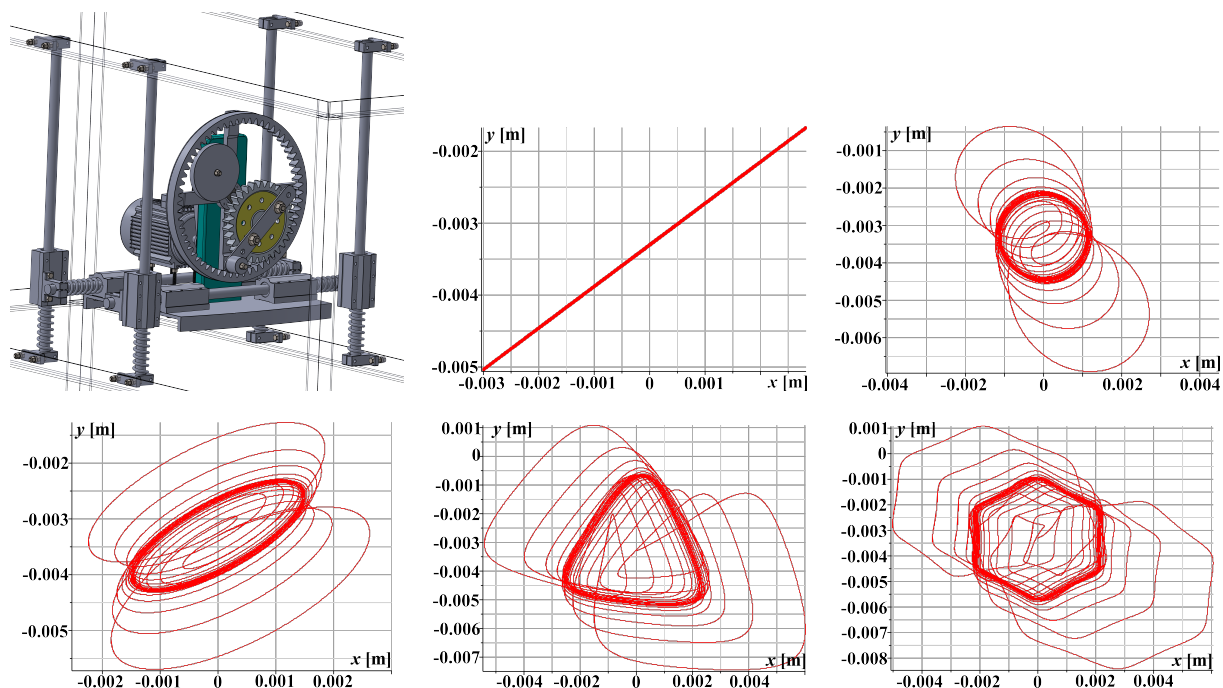


Рис. 1. Твердотільна модель та результати імітаційного моделювання руху коливальної системи

Результати віртуальних експериментів підтвердили, що шляхом налаштування параметрів планетарного збудника можливо генерувати широкий спектр траєкторій руху коливальної плити. Було успішно змодельовано прямолінійні, колові, еліптичні та складніші полігональні (трикутні, прямокутні, шестикутні) траєкторії. Аналіз кінематичних характеристик показав, що простіші траєкторії супроводжуються близькими до синусоїдальних переміщеннями, швидкостями та прискореннями, тоді як полігональні траєкторії характеризуються складними, несинусоїдальними профілями, особливо для прискорення. Це демонструє універсальність планетарного віброзбудника для створення специфічних, технологічно необхідних режимів коливань у вібраційному обладнанні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Korendiy V. et al. On the dynamic behavior of an asymmetric self-regulated planetary-type vibration exciter // *Vibroengineering Procedia*. – 2022. – Vol. 42. – P. 7–13.
2. Korendiy V. et al. Generating various motion paths of single-mass vibratory system equipped with symmetric planetary-type vibration exciter // *Vibroengineering Procedia*. – 2022. – Vol. 43. – P. 7–13.
3. Korendiy V. et al. Kinematic analysis and geometrical parameters justification of a planetary-type mechanism for actuating an inertial vibration exciter // *Vibroengineering Procedia*. – 2023. – Vol. 52. – P. 35–41.
4. Korendiy V. et al. Force analysis of the planetary-type mechanisms of the enhanced vibration exciters // *Vibroengineering Procedia*. 2024. Vol. 54. P. 28–34.
5. Корендій В. М., Паращин О. Я., Вільчинський Т. Р., Киричук В. В., Янів О. М. Обґрунтування структурних схем механізмів для збудрення коливань вібраційного технологічного обладнання // *Прогресивні технології в машинобудуванні : збірник наукових праць XIII Міжнародної науково-практичної конференції, Львів–Звенив, 18 лютого – 21 лютого 2025 року*. – 2025. – С. 73–76.
6. Корендій В. М., Паращин О. Я., Янів О. М., Киричук В. В., Вільчинський Т. Р. Аналіз можливостей використання плоских важільних і зубчастих механізмів у приводах вібраційних технологічних машин // *Молода наука - роботизація і нано-технології сучасного машинобудування : збірник наукових праць Міжнародної молодіжної науково-технічної конференції, 16–18 квітня 2025 р.* – 2025. – С. 191–198.

Корендій Віталій Михайлович — канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри технічної механіки та інженерної графіки, Національний університет «Львівська політехніка», Львів, e-mail: vitaliy.nulp@gmail.com

Паращин Олег Ярославович — аспірант кафедри технічної механіки та інженерної графіки, Національний університет «Львівська політехніка», Львів, e-mail: oleh.y.parashchyn@lpnu.ua

Янів Олександр Михайлович — аспірант кафедри технічної механіки та інженерної графіки, Національний університет «Львівська політехніка», Львів, e-mail: oleksandr.m.yaniv@lpnu.ua

Вільчинський Тарас Романович — аспірант кафедри технічної механіки та інженерної графіки, Національний університет «Львівська політехніка», Львів, e-mail: taras.r.vilchynskyi@lpnu.ua

Киричук Владислав Віталійович — аспірант кафедри технічної механіки та інженерної графіки, Національний університет «Львівська політехніка», Львів, e-mail: vladyslav.v.kyrychuk@lpnu.ua

Motion simulation of a single-mass oscillatory system with a planetary-type vibration exciter

Abstract

The paper presents the results of simulation modeling concerning the motion of a single-mass oscillatory system equipped with a planetary vibration exciter. Virtual experiments were conducted using SolidWorks software to analyze the system's motion trajectories under various parameters of the planetary mechanism.

Keywords: vibration exciter, planetary mechanism, oscillatory system, motion trajectory.

Korendiy Vitaliy M. — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Head of Department of Technical Mechanics and Engineering Graphics, Lviv Polytechnic National University, Lviv, e-mail: vitaliy.nulp@gmail.com

Parashchyn Oleh Y. — PhD (Eng.), Associate Professor of Department of Technical Mechanics and Engineering Graphics, Lviv Polytechnic National University, Lviv, e-mail: oleh.y.parashchyn@lpnu.ua

Yaniv Olexsandr M. — PhD student of Department of Technical Mechanics and Engineering Graphics, Lviv Polytechnic National University, Lviv, e-mail: oleksandr.m.yaniv@lpnu.ua

Vilchynskyi Taras R. — PhD student of Department of Technical Mechanics and Engineering Graphics, Lviv Polytechnic National University, Lviv, e-mail: taras.r.vilchynskyi@lpnu.ua

Kyrychuk Vladyslav V. — PhD student of Department of Technical Mechanics and Engineering Graphics, Lviv Polytechnic National University, Lviv, e-mail: vladyslav.v.kyrychuk@lpnu.ua