

УДК 621.941:9-11

Чернявський І. - ст. гр. МВнм-61, Дмитрів О. - ст. гр. МВм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ З'ЄДНУВАЛЬНО-КОМПЕНСАЦІЙНОЇ МУФТИ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО АНАЛІЗУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Шанайда В.В.

Cherniavskiy I., Dmytriv O.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

## STUDY OF THE MODEL OF THE CONNECTING AND COMPENSATION CLUTCH BY COMPUTER ANALYSIS TECHNIQUE

Supervisor: Ph.D., Associate Professor Shanaida V.

Ключові слова: динамічні характеристики, муфта, комп'ютерний аналіз.

Keywords: dynamic characteristics, clutch, computer analysis.

Сучасний рівень розвитку науки і техніки дозволяє максимально ефективно використовувати засоби комп'ютерного моделювання для дослідження геометричних параметрів, силових факторів, динамічних навантажень тощо. В багатьох випадках дослідники активно використовують комплекс засобів [1-6] для проведення теоретичних досліджень, аналізу отриманих результатів та натурних випробувань.

У процесі дослідження з'єднувально-компенсаційної муфти нами проведено певний об'єм робіт з вивчення математичної моделі та аналізу результатів автоматизованого моделювання динамічних процесів. Перш за все сформовано приведену динамічну модель об'єкта дослідження у вигляді чотиримасової обертової системи із пружними міжелементними зв'язками

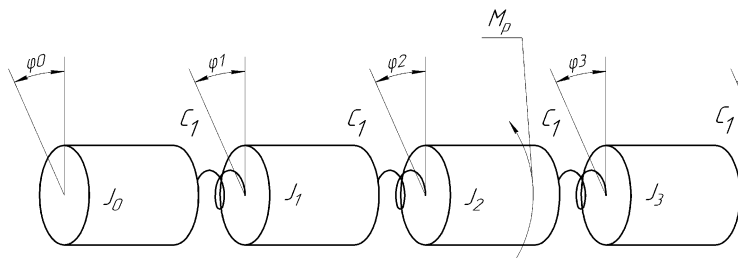


Рисунок 1. Розрахункова схема обертової системи

Оскільки процес передачі крутного моменту можна характеризувати як не рівномірний процес з подальшою стабілізацією, то параметр навантаження системи крутним моментом при характеристиці робочого навантаження описано залежністю

$$M_p(t) := M_n \cdot (1 + e^{-t} \cdot K \cdot \sin(w))$$

де:  $M_n$  – значення номінального моменту

$t$  - час.

Математичний опис системи диференціальних рівнянь проведено на основі аналізу рівняння Лагранжа 2-го роду. Особливу увагу було приділено математичному опису жорсткості вставної пружної зірочки із змінною пружною характеристикою.

Результати динамічного аналізу отримані у вигляді значень кутової швидкості в залежності від величини кутового переміщення (коливного процесу) для кожної із досліджуваних обертових мас.

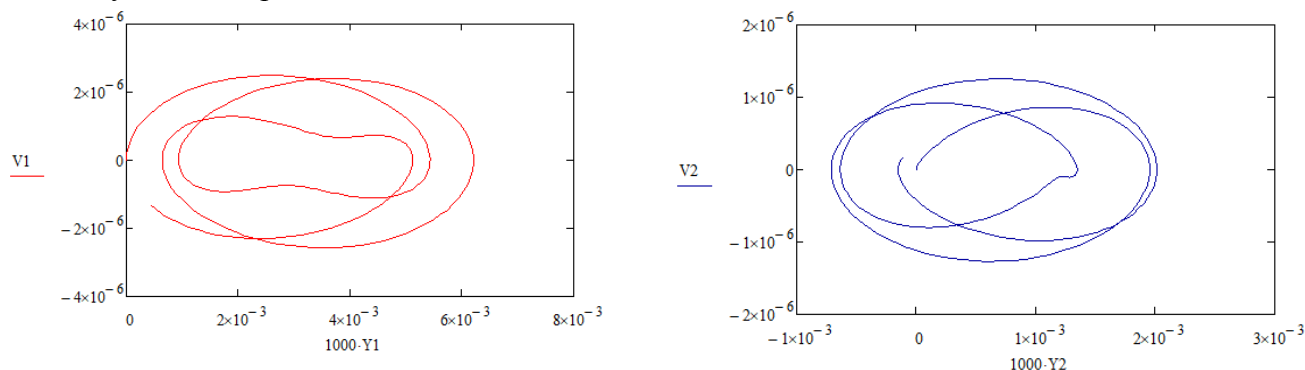


Рисунок 2. Фазові переміщення

За результатами проведених досліджень ми дійшли висновку, що використання пружного елемента із змінними характеристиками пружності приводить до стабілізації коливних навантажень на ведучій частині і підвищення рівномірності обертового руху на веденій частині з'єднувально-компенсаційної муфти. Ефект стабілізації залежить від характеру зміни пружних характеристик і розрахунково знаходиться в межах 22-28% від попередньо встановлених значень не рівномірності ходу.

Список посилань:

1. Редько Р. Г. Дослідження пружно-силових характеристик затискних цанг, виготовлених за діючими та новими технологіями / Р. Г. Редько, О. І. Редько, В. В. Шанайда, Р. А. Склярів // Наукові нотатки. - 2014. - Вип. 44. - С. 249-253. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nn\\_2014\\_44\\_41](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nn_2014_44_41).

2. Склярів Р. А. Розробка критеріальних оцінок для аналізу компоновок верстатів з паралельною кінематикою / Р. А. Склярів, В. В. Шанайда // Матеріали ХІХ наукової конференції ТНТУ ім. Ів. Пулюя, 18-19 травня 2016 року — Т. : ТНТУ, 2016 — С. 74. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/17396>

3. Склярів Р. А. Динамічна модель приводу автоматичної заміни інструментів багатоцільових верстатів / Р. А. Склярів, Шанайда В. В. // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції „Обладнання і технології сучасного машинобудування“, 11-12 травня 2017 року. — Т. : ТНТУ, 2017. — С. 155–156. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/22711>

4. Vitenko T. Features of creating a solid models and assembly operations at CAD-systems / Vitenko T., Shanaida V., Drożdziel P., Madlenak R. // 9th International Conference on Education and New Learning Technologies, Barcelona (Spain), 3rd-5th of July, 2017: IATED Academy, 2017. — Р. 7464-7469. - Режим доступу: <https://library.iated.org/view/VITENKO2017FEA>

5. Лазарюк В. Розвиток творчих лабораторій фаблаб як учасників інноваційної екосистеми / В. Лазарюк, В. Шанайда, Т. Вітенько // Матеріали ХХІ наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя, 16-17 травня 2019 року. — Т. : ТНТУ, 2019. — С. 22–23. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/28107>

6. Вітенько Т. Роль іноваційної лабораторії FabLab в освітньому процесі за напрямками "Галузеве машинобудування" та "Прикладна механіка" / Т. Вітенько, В. Шанайда, В. Лазарюк // Матеріали ХХІ наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя, 16-17 травня 2019 року. — Т. : ТНТУ, 2019. — С. 11–12. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/28168>