

УДК 621.9

Замостний В.О., ст. гр. МВс-41, Савіцький Д.А. ст. гр. МВм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ІНЕРЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВУЗЛІВ ВЕРСТАТА НА КЕРОВАНІСТЬ ПОЗИЦІЮВАННЯ ВИКОНАВЧИХ ОРГАНІВ

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

Zamostnyi V., Savitskyi D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

INFLUENCE OF INERTIA CHARACTERISTICS OF UNITS OF MACHINE-TOOL ON THE CONTROL OF THE POSITION OF EXECUTIVE BODIES

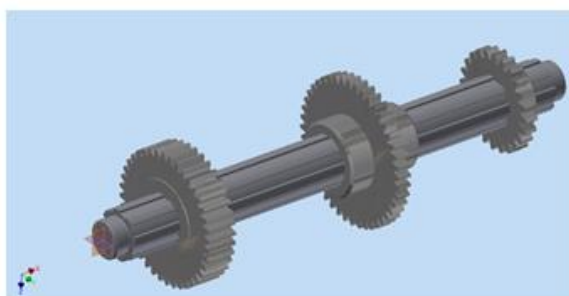
Supervisor: Ph.D., Associate Professor Shanaida V.

Ключові слова: моделювання, деталі машин, комп'ютерний аналіз.

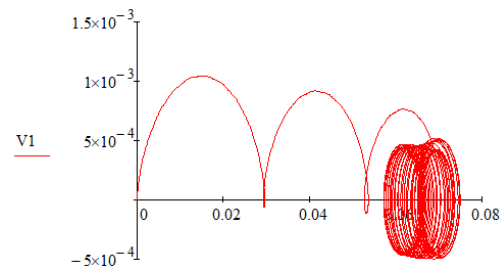
Keywords: modelling, part of machine, computer analysis.

Прогрес у розвитку будь якого із напрямів інженерної діяльності [1] можливий лише за рахунок вияву проблемних моментів в існуючих процесах або розв'язанні технічних протиріч при розробці нового обладнання [2-4], дослідженні нових методів обробки [5]. Серед перспективних напрямів дослідження варто виділити вивчення динамічних характеристик як верстатного обладнання в цілому, так і його окремих вузлів, кінематичних ланцюгів для успішного забезпечення продуктивності обробки, технологічних вимог до якості оброблених поверхонь, їх відповідності конструктивним вимогам.

При виконанні досліджень ми умовно розділяли верстат, вузол, кінематичний ланцюг на функціонально і конструктивно обґрунтовані групи та досліджували їх вплив на кінцевий результат, вивчали як зміна параметрів тої чи іншої групи впливатиме на досягнення поставленої мети. Ймовірно, що при встановленні нових параметрів досліджуваних груп будуть визначені нові приріччя, поставлені нові завдання, які сприятимуть подальшому розвитку інженерної думки, появі нових технічних рішень. Широке використання сучасних CAD систем 3D моделювання [6] дозволяє значно інтенсифікувати процеси дослідження [7, 8], оперативно впливати на мас-геометричні параметри об'єктів проектування (рис. 1).



а)



б)

Рисунок 1. Графічне (а) та аналітичне моделювання (б) технічного об'єкта

Для проведення досліджень нами було сформовано математичну модель динамічного аналізу на основі інформації про мас-геометричні та інерційні характеристики 3D моделі (рис. 1,а) як окремих деталей, так і вузлів в цілому.

Характерне ущільнення та подвоєння графіка (див. рис 1, б) свідчить про наявність коливного процесу у процесі обертання сконцентрованих мас під час усталеного процесу різання. Аналогічні дослідження було проведено за змінених вхідних параметрів. При зменшенні моменту інерції трикулачкового патрона на 30% величина кутів закручування проміжних ланок зменшувалася на 17-21%, а при збільшенні кутової жорсткості передньої частини шпиндельного вала на один порядок (до $9,655 \cdot 10^5$) діапазон кутових деформацій звужувався на 15-20%. Швидкість зміни кутового положення мас продемонструвала зменшення на 10-15% в період від перехідних процесів до стану усталеного різання, а також незначні коливання (до 5-7%) у процесі усталеного різання.

Таким чином можна визначити перспективні напрями для подальшого вдосконалення конструкції приводу головного руху: зменшити дисбаланс у моментах інерції сконцентрованих обертючих мас; конструктивно вирівняти параметр крутильної жорсткості між обертючими масами.

Список посилань:

1. Vitenko, T., Shanaida, V., Drozdziel, P., Madlenak, R. Trends and Features of Internationalisation of Higher Education as a Major Factor of Higher Education Institutions Development. Paper presented at the 9th International Conference on Education and New Learning Technologies, Barcelona, Spain, 3-5 July, 2017.
2. Склярів Р. Дослідження перехідних процесів електропривода металорізального верстата з використанням інформаційних технологій / Склярів Р., Шанайда В., Савчук М. // Вісник ТНТУ. — 2011. — Том 16. — № 1. — С.117-125.
3. 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.
4. 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>
5. 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>
6. Vitenko T. Features of creating a solid models and assembly operations at CAD-systems / Vitenko T., Shanaida V., Drozdziel 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>
7. Склярів Р., Шанайда В. Використання багатофункціонального пакету MathCad при прогнозуванні параметрів металорізальних верстатів. Збірник тез доповідей ХVІ наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, 2012, С. 69.
8. Шанайда В.В. Пакет MathCAD в інженерних розрахунках/ Шанайда В.В. — Тернопіль: Видавництво ТДТУ, 2001. — 163 с.