

УДК 677.055

В. М. Дворжак, канд. техн. наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

КІНЕТОСТАТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ ТРЕТЬОГО КЛАСУ ДЛЯ ПРИВОДУ ВУШКОВИХ ГОЛОК ОСНОВОВ'ЯЗАЛЬНОЇ МАШИНИ

Сучасні швидкохідні основов'язальні машини мають в основному плоскі багатоланкові шарнірно-важільні механізми другого класу. Щоб забезпечити робочим органам законів руху із зупинками деколи застосовуються механізми вищих класів. Вони є доволі гнучкими з огляду реалізації різних задач кінематики, оскільки при змінюванні своїх геометричних параметрів дозволяють одержати різні закони руху веденої ланки, у тому числі із зупинкою. Успішне проведення кінетостатичного дослідження побідних механізмів тривалий час стримувала відсутність відповідних комп'ютерних методів дослідження; разом з тим комп'ютерному кінематичному дослідженню плоских механізмів третього класу присвячено ряд робіт, з яких можна виділити [1].

Визначення сил, що діють на ланки механізмів має велике практичне значення для розрахунків на міцність, жорсткість, вібростійкість, зносостійкість, довговічність, для визначення втрат енергії на тертя, енергетичного балансу машини тощо [2]. Таким чином, такі дослідження є актуальним завданням.

Робота присвячена кінетостатичному дослідженню плоского шестиланкового механізму вушкових голок основов'язальної машини побудованого на базі структурної групи третього класу третього порядку, схема якого представлена в [1], з використанням апарату векторної алгебри, який дозволяє зберегти алгоритм графічного методу дослідження з притаманною йому наочністю. Інструментом дослідження є аналітичний метод, що базується на векторному представленні параметрів, з його реалізацією в програмі Mathcad. Дослідження полягало у створенні математичних моделей векторів сил (реакцій) взаємодії ланок у місцях їх стикування для визначення миттєвих та граничних значень навантажень в кінематичних парах механізму, що досліджується; створенні програмного коду на основі отриманих математичних моделей в програмі Mathcad.

Кінетостатичне дослідження механізму проводилося за такою послідовністю: визначалися вектори сил інерції та вектори моментів сил інерції, що діють на рухомі ланки; складалися функції користувача та обчислювальні блоки програмного коду для визначення: радіус-векторів особливих точок, тангенціальних та нормальних складових реакцій в обертальних кінематичних парах; визначався момент, що врівноважує прикладені сили до ведучого кривошипа; визначалися граничні значення реакцій в кінематичних парах та моменту; проводилося конструювання обертальних кінематичних пар (визначалися діаметри та довжини цапф).

Представлений метод комп'ютерного розрахунку дозволяє просто та наочно описувати силові характеристики роботи шарнірно-важільних механізмів вушкових голок, побудованих на базі плоского шестиланкового механізму третього класу з обертальними кінематичними парами. Для врахування технологічних та інших зусиль, які можуть бути прикладені до ланок механізму, достатньо їх представити у вигляді векторів сил або векторів моментів та включити до відповідних виразів обчислювальних блоків програмного коду Mathcad. Метод легко піддається формалізації та алгоритмізації в будь-яких сучасних математичних пакетах та мовах програмування та дозволяє застосовувати різні методи оптимізації для поставленого технічного завдання.

Список використаних джерел:

1. Дворжак В. М. Розробка і дослідження механізму коливального руху вушкових голок для основов'язальної машини / В. М. Дворжак, Ю. Ю. Чудінович, С. Г. Чмихало. // Технології та дизайн. – 2017. – № 3. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/td_2017_3_14.
2. Кіницький Я. Т. Теорія механізмів і машин в системі Mathcad / Я. Т. Кіницький, В. О. Харжевський, М. В. Марченко. – Хмельницький : ХНУ, 2014. – 295 с.