РОЗРАХУНКОВО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КОНТАКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ СКЛАДНОПРОФІЛЬНИХ ТІЛ ЗА НАЯВНОСТІ МІЖ НИМИ НЕЛІНІЙНО ПРУЖНОГО ШАРУ

Ткачук М. М., Скріпченко Н. Б., Грабовський А. В., Петренко А. А., Васильєва Т. О.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

У роботі розв’язана задача аналізу напружено-деформованого стану (НДС) складнопрофільних елементів машинобудівних конструкцій з урахуванням контактної взаємодії за наявності між ними нелінійно пружного шару. Це зумовило особливості розв’язання задачі визначення НДС цих тіл при їх контактній взаємодії. Запропоновано для аналізу контактної взаємодії цих тіл застосувати різнорівневі за точністю та трудомісткістю моделі: модель Герца; метод граничних інтегральних рівнянь та метод скінченних елементів.

Для експериментального визначення контактних зон і тиску в спряженнях досліджуваних складнопрофільних тіл (СПТ) був використаний метод контактних відбитків, який відрізняється тим, що може бути застосований як на макетних зразках, так і на реальних виробах, як в лабораторних, так і у виробничих умовах, як для низького, так і для високого тиску. Ця технологія була доповнена оригінальним авторським алгоритмом і програмними модулями для розпізнавання контактних відбитків та їх розшифровки, що істотно підвищує точність і оперативність проведення досліджень. Проведені комплексні дослідження контактної взаємодії ланок силового ланцюга, двохпараметричної передачі і кульового поршня з біговою доріжкою радіальної ГОП показали повну якісну відповідність прогнозованої розрахунково та зафіксованої експериментально поведінки контактних зон і тиску при варіюванні місця контакту, зусиль або конструктивних параметрів.

Похибка числового моделювання контактної взаємодії досліджуваних СПТ за наявності між ними нелінійно пружного шару порівняно з експериментальними даними не перевищує в цілому 11 %. Це свідчить про важливість практичного використання створених спеціалізованих програмно-модельних комплексів у ході науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт при проектуванні та технологічній підготовці виробництва широкого класу нових машин, що містять тіла за наявності між ними нелінійно пружного шару.

Комплекс рекомендацій, вироблених у ході виконання досліджень створених моделей, був покладений в основу при проектуванні, призначенні технологічних режимів виготовлення і умов експлуатації силових ланцюгових приводів, двохпараметричних передач та радіальних гідропередач.

Підтверджені якісні та кількісні ефекти зміни розподілу контактних зон і тиску при варіюванні геометричної форми спряжених поверхонь. Таким чином, отримано повне підтвердження адекватності математичних моделей, обґрунтованості вибору методів числових досліджень, відповідності створених моделей, а також достовірність і точність одержаних результатів.