

ОПТИМІЗАЦІЯ СПІВВІСНИХ СТУПІНЧАСТИХ ПРИВОДІВ МАШИН ПО МАСОГАБАРИТНИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ НА ПРИКЛАДІ ТРИВАЛЬНИХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ

Бондаренко О.В.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

В роботі розглянуті питання різнокритеріальної оптимізації співвісних ступінчастих приводів машин. На сьогоднішній день у машинобудуванні для регулювання передавального відношення широко застосовуються багатоступеневі співвісні зубчасті приводи. Найбільш яскравим їхнім представником є тривальна коробка передач. Складністю проектування такого типу приводів є розподілення передавальних чисел між ступенями коробки для кожної передачі з урахуванням постійного зачеплення та забезпеченням рівномірності усіх зубчастих зачеплень при головній вимозі – поліпшення масогабаритних характеристик. Для вирішення даного типу задач не існує методик, а вибір з спектру можливих рішень є складним та суб'єктивним, тому в даному випадку доцільно використати методи математичної оптимізації. Цільова функція для міжосьової відстані дає змогу зменшити суму міжосьових відстаней усіх зачеплень КП, а при наявності умови їх рівності між собою зберегти конструктивне розташування зубчастих зачеплень у КП. Цільова функція для довжини досить точно характеризує лінійний розмір КП. Вона враховує не тільки ширини зубчастих коліс, але й інші показники (розміри зазорів, підшипників, синхронізаторів, тощо), що є вагомими додатками і підвищують точність розрахунків. Цільова функція для маси КП складається з мас зубчастих коліс, валів, підшипників, синхронізаторів, картеру. Представлені вище елементи вносять переважний вклад до масової характеристики. Обмеження накладені на змінні проектування дозволяють раціонально окреслити простір пошуку та повністю характеризують усі зв'язки геометрії, конструкції, міцності та інших показників коробки передач.

Алгоритм представлений у роботі дозволяє якісно та з мінімальними часовими витратами проводити рішення задач оптимізації. Використання суміщення методів ЛПт-пошуку та звуження околів, а також застосування багаторівневого зондування дозволяє значно збільшити кількість пробних точок, що підвищує точність отриманих даних.

Результати розрахунків підтверджують адекватність математичної моделі рішення задачі оптимізації, знайдені менші значення показників КП відносно прототипів.