

МЕТОДИКА ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЄКТУВАННЯ МЕХАНІЧНИХ ДВОПОТОКОВИХ ТРАНСМІСІЙ ГУСЕНИЧНИХ МАШИН

Клочков І.Є.¹, Устиненко О.В.¹, Бондаренко О.В.¹,

Зарубіна А.О.¹, Протасов Р.В.², Андрієнко С.В.³

¹*Національний технічний університет*

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків,

²*Словацький технічний університет у Братиславі, м. Братислава,*

³*Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
м. Харків*

В трансмісіях гусеничних машин широко застосовуються механічні двопотокові механізми передач та повороту (МПП). Складністю проєктування такого типу трансмісій є розподілення передавальних чисел між її елементами з одночасним забезпеченням рівномірності усіх зубчастих зачеплень при головній вимозі – поліпшення масогабаритних характеристик. При цьому багато вимог до трансмісії є суперечливими, тому для успішного розв'язання задачі проєктування, особливо при необхідності розміщення в обмежені габарити моторно-трансмісійного відділення (МТВ), доцільно використати методи та підходи математичної оптимізації.

Авторами розроблено методику оптимального проєктування для такого класу трансмісій. Її основні складові наступні.

1. Цільова функція має вигляд $F_M = \sum M \rightarrow \min$, де $\sum M$ – загальна маса основних складових МПП, кг. Розрахунок мас зубчастих коліс виконується за допомогою змінних проєктування. Розрахунки мас валів, синхронізаторів та інших основних деталей виконуються на основі відповідних розрахунків міцності, витривалості та жорсткості.

2. У якості змінних проєктування були призначені геометричні параметри зубчастих передач: модулі зачеплень m , числа зубців z та їхні кути нахилу β .

3. Побудовано систему числових та функціональних обмежень на змінні проєктування. Вони враховують конструктивні особливості трансмісії, геометрію, міцність та витривалість зубчастих передач, а також обмеження на габарити МТВ.

4. Для розв'язання задачі оптимізації використано метод ЛПт-пошуку.

5. З метою практичної реалізації усі попередні етапи об'єднані у комплексний алгоритм оптимального проєктування.

6. Об'єктом дослідження з метою перевірки розробленої методики обрано трансмісію легкого гусеничного транспортера-тягача МТ-ЛБ. Було виконано розрахунки для чотирьох варіантів двигунів зі збільшеною потужністю. Для всіх випадків вдалося вписати нові варіанти трансмісії у базовий об'єм МТВ при одночасному зниженні маси цих варіантів порівняно з базовою трансмісією.