

ВИБІР ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ АМОРТИЗАТОРІВ МЕТОДАМИ УМОВНОЇ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

Любарський Б.Г, Лукашова Н.П.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, м. Харків

При виборі типу електромеханічного перетворювача амортизатора відзначимо, що з відомих на сьогодні типів - асинхронного, синхронного, електромагнітного та постійного струму, найбільш гідною кандидатурою, на нашу думку, видається останній. Перші два типи для забезпечення відносно невеликих переміщень із заданою силою і швидкістю руху штока, а також регулювання цих параметрів потребує досить складних напівпровідникових перетворювачів. Для третього характерна досить нерівномірна характеристика сили тяги від переміщення, яка близька до гіперболічної. Для електромеханічного амортизатора потрібна постійна тягова (механічна) характеристика що змінюється лише від швидкості руху якоря. Тому в роботі запропоновано конструкцію електромеханічного амортизатору коаксіального типу зі збудженням від постійного магніту.

Розроблено спрощена математична модель по визначенню електромагнітної сили та електрорухомої сили електромеханічного амортизатору. Особливістю моделі є урахування режимів роботи постійного магніту на основі розрахунку магнітного кола. Створення модель дозволяє проводити приблизний розрахунок режимів роботи амортизатора та може бути використана у вирішенні задачі оптимізації параметрів електромеханічного амортизатору. Проведена постановка задачі умовної двокритеріальної оптимізації параметрів електромеханічного амортизатору. У якості параметрів обрано обираємо товщину постійного магніту та обмотки, діаметр внутрішнього осердя та число витків обмотки якоря які є умовно незалежними.

Обрані обмеження, що поділено на три категорії: обмеження за розмагніченням постійного магніту, що дозволяють зберегти працездатність постійного магніту; обмеження за щільністю струму, яке забезпечує теплові режими роботи амортизатору; компоновані обмеження та обмеження, на параметри задачі оптимізації, що забезпечують розміщення конструкції у ходовій частині візка. Запропоновано у якості критеріїв обрати приведений об'єм амортизатору, що обумовлює затрати на створення амортизатору та його ККД, який обумовлює енергію коливань, що рекуперовано. Проведено згортку параметрів до єдиної цільової функції затрат та обрані вагові коефіцієнти.

За результатами вирішення задачі оптимізації параметрів амортизатору визначено, що оптимальна висота амортизатор близька до максимальної (0,299 м), а зовнішній діаметр – 86% від максимального значення. Поперечний перетин обмотки якоря наближується до квадратного (0,093 м x 0,081 м). Товщина постійного магніту складає 43% від товщини обмотки, а висота перевищує висоту обмотки у приблизно 2 рази.