

А.О. КАРТАМИШЕВ, Д.І. ЯКУНІН канд. техн. наук, доцент

Моделювання та розробка концептуального проекту механізму нахилу кузова швидкісного дизель-поїзда

Підвищити якість обслуговування пасажирів на залізницях шляхом скорочення часу перебування у дорозі можна або збільшивши конструктивну швидкість рухомого складу, або скоротивши обмеження швидкості у кривих ділянках рейкової колії, для чого доцільно упровадити системи нахилу кузовів.

Ефективність застосування технології нахилу кузовів для швидкісного пасажирського руху підтверджується успішною експлуатацією в 15 країнах світу більш 60 типів потягів. У якості силового приводу для нахилу кузовів використовують гідравлічні, пневматичні та електромеханічні системи, яким властива низка недоліків. Усунути їх можливо шляхом використання приводу на базі лінійного електродвигуна. Таким чином робота, що спрямована на дослідження електромеханічних систем, які забезпечують безпосередній привод механізму нахилу кузовів швидкісного рухомого складу, є актуальною.

Функціональна схема механізму, що розглядається, приведена на рис 1.

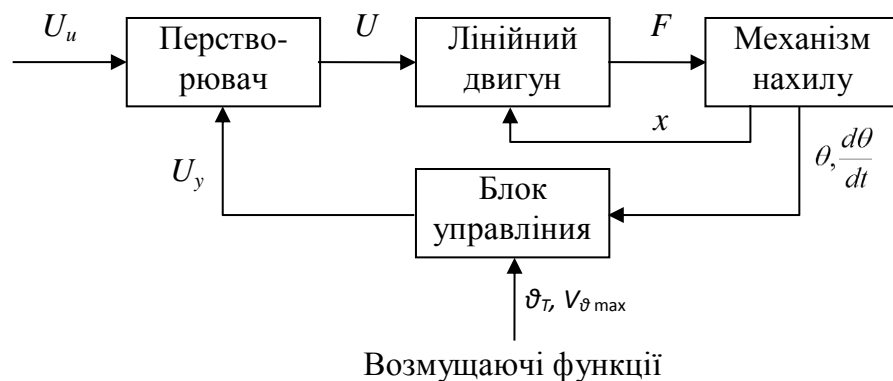


Рис. 1 – Функціональна схема механізму нахилу кузовів

В якості необхідного кута нахилу в запропонованій моделі використовувалися як константи, так і функції, що імітують проходження поїздом кривої заданого радіусу.

Визначення параметрів лінійного двигуна відбувається за результатами розрахунку магнітного поля методом кінцевих елементів, апроксимованих поліномами Чебишева на безлічі рівновіддалених крапок.

Адекватність моделей підтверджено фізичним моделюванням їх ланок.

Оскільки тягова характеристика лінійного двигуна не цілком відповідає характеристиці навантаження механізму нахилу, для зменшення цієї невідповідності пропонується змінити конструкцію як якоря, так і проставки статора лінійного двигуна.

Досліджені чотири конструкції лінійного двигуна. У розрахунку набуто

значення МДС в обмотці 200000 А·в. Проміжок між якорем і проставкою статора варіювався в діапазоні 0 - 100 мм з кроком 10 мм.

У першому випадку досліджена конструкція лінійного двигуна, прийнята за базову. У другому випадку розглянутий лінійний двигун з сегментним якорем. У третьому випадку розглянутий лінійний двигун з кінчною проставкою статора. У четвертому випадку розглянутий лінійний двигун з кінчною закінцівкою якоря. Шляхом моделювання магнітного поля кожного з двигунів в FEMM з подальшим інтегруванням, отримані тягові характеристики досліджуваних конструкцій, які наведено на рис.2, де приведена також характеристика навантаження механізму нахилу кузова. Очевидно, що їй найбільш відповідає тягова характеристика 4 - лінійного двигуна з кінчною закінцівкою якоря.

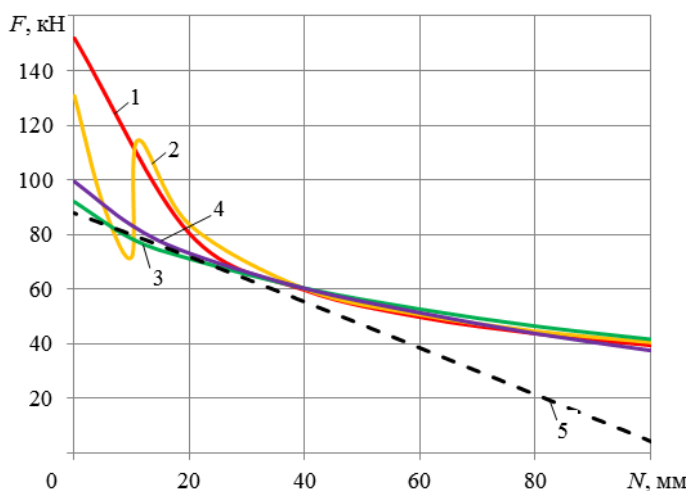


Рис. 2 – Результати моделювання лінійних двигунів:

1...4 – тягові характеристики лінійних двигунів, 5 - характеристика навантаження. F - сила, N - проміжок між якорем і проставкою статора.

Зміна форми закінцівки якоря і проставки найбільший вплив чинить в області малих значень проміжку N . Сегментний якір не може бути застосований, оскільки його тягова характеристика 2 має локальний мінімум, що лежить нижче характеристики навантаження.

При аналогічному виконанні, двигун з кінчною проставкою статора має дещо гірші тягові показники в порівнянні з двигуном з кінчною закінцівкою якоря (тягові характеристики 3 і 4 - відповідно).

Таким чином, для полегшення режиму роботи інвертора, рекомендується виконувати лінійний двигун з кінчною формою закінцівки якоря.

Список літератури:

1. Корниенко В.В., Омеляненко В.И. Высокоскоростной электрический транспорт. Мировой опыт. – Харьков, НТУ «ХПИ», 2007. – 159 с. 2. Влияние параметров исполнительного механизма на показатели работы линейного двигателя в системе привода наклона вагонов скоростных поездов / В.И. Омеляненко, Б.Г. Любарський, Д.І. Якунін // Електротехніка і електромеханіка.– Харків: НТУ «ХПИ», 2011.– №4.– С.47-52.