УДК 621.332.3

В.С. КОЛОМІЄЦЬ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Б.Х. ЄРІЦЯН, ст. викл., НТУ «ХПІ», Харків, Україна

Дослідження електропневматичної системи нахилу кузова швидкісного дизель-поїзду

У сучасну епоху розвитку світового співтовариства, коли зростання економіки окремої країни або регіону багато в чому визначається транспортною політикою держави, дуже важливими критеріями ефективності роботи міжміського пасажирського транспорту є швидкість і пропускна здатність. На залізницях передових у технічному відношенні країн їх вдалося суттєво підвищити, запровадивши високошвидкісний транспорт [1, 2].

Будівництво високошвидкісних магістралей виправдано при наявності трьох складових: високого економічного потенціалу країни, достатньої щільності населення і володіння керівництвом країни політичною волею розпочати і завершити такий довгостроковий проект. Цей транспорт, з позиції впровадження, являє собою досить складну, трудомістку і дуже витратну технологію. Але менш витратною технологією є швидкісний рух в інтервалі 150...200 км/ год. Цього можна досягти на існуючих лініях при використанні рухомого складу з кузовами що нахиляються [3, 4]. В даний час поїзди з вагонів з кузовами що нахиляються експлуатуються в багатьох країнах світу. Для нахилу кузовів застосовуються пасивна, пасивно-активна та активна системи. Найбільш поширена система – активна система нахилу кузова.

Активна система нахилу кузова включає в себе виконавчий механізм, силовий привід і систему управління. Виконавчий механізм нахилу кузова включає наступні вузли: проміжна балка, система підвісу, рама кузова і рама візка. В якості силового приводу механізму примусового нахилу кузова застосовуються гідравлічні, пневматичні, електрогідравлічні та електромеханічні системи.

Найбільш поширеним у світовій практиці є гідравлічний силовий привід. Тут на кожному вагоні встановлено гідравлічна система, що включає гідравлічний насос, гідроакумулятор, апаратуру регулювання нахилу, гідравлічні керовані клапани і два силових гідравлічних циліндра на кожному візку. Пневматичний силовий привід має низку переваг: робоче середовище завжди в наявності, її поповнення не викликає труднощів, до того ж можливий відбір стисненого повітря від вже існуючої на поїзді гальмівної магістралі. Однак недоліком такого приводу є мала жорсткість робочого середовища при невеликому тиску повітря. Електрогідравлічний привід забезпечує нахил за рахунок руху поршня в циліндрі під дією різниці тисків, створюваної нагнітаючим гідронасосом з електроприводом. Гасіння коливань здійснюється окремим демпфуючим контуром.

Електромеханічний привід являє собою сукупність крокового електродвигуна, редуктора і гвинтової пари, що забезпечує лінійне переміщення штока. Він має здатність до самофіксації, що виключає самоповернення кузова у вихідне положення в разі відмови приводу, а також призводить до недостатнього демпфірування коливань. Для електроприводу характерні мала потреба в догляді, простота налаштування і зміна швидкості регулюючого впливу. Метою роботи є моделювання лінійного двигуна для приводу нахилу кузова швидкісного дизель-поїзду з комбінованою електропневматичною системою, що дозволяє визначити раціональну схему магнітопроводу лінійного двигуна. Основною задачею є наближення тягової характеристики лінійного двигуна до навантажувальної характеристики механізму нахилу кузова.

В роботі запропонована комплексна імітаційна модель, що її розроблено в середовищі MATLAB-SIMULINK. Особливістю моделі є знаходження залежності диференційних індуктивностей, коефіцієнтів при протиЕРС та електромагнітної сили шляхом числових експериментів методом кінцевих елементів шляхом моделювання лінійного двигуна у середовищі FEMM та подальшої апроксимації їх поліноміальними функціями.

Досліджені чотири конструкції лінійного двигуна: базова, з сегментним якорем, з конічною проставкою статора та конічною закінцівкою якоря.

Показано, що навантажувальній характеристиці найбільш відповідає тягова характеристика лінійного двигуна з конічною закінцівкою якоря. Зміна форми закінцівки якоря і проставки найбільший вплив чинить в області малих значень проміжку між якорем та проставкою статора. Сегментний якір не може бути застосований, оскільки його тягова характеристика має локальний мінімум, що лежить нижче характеристики навантаження.

При аналогічному виконанні, двигун з конічною проставкою статора має дещо гірші тягові показники в порівнянні з двигуном з конічною закінцівкою якоря.

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

Подальші досліди задля поліпшення механізму нахилу кузова варто спрямувати на варіювання параметрами обраного лінійного двигуна.

Список літератури:

1. *Корниенко В. В.* Высокоскоростной электрический транспорт. Мировой опыт / *В. В. Корниенко, В. И. Омельяненко* – Харьков: НТУ «ХПИ», 2007. – 159с.

2. *Омельяненко В. И.* Высокоскоростной электрический транспорт. Введение в тему / *В. И. Омельяненко //* Локомотив-информ.– Харьков: Техностандарт, 2006.– №1.– С. 8-11.

3. *Омельяненко В. И.* Высокоскоростной электрический транспорт. Европа. Часть 1 / *В. И. Омельяненко, Г. В. Кривякин* // Локомотив-информ.– Харьков: Техностандарт, 2006.– №4.– С. 12-17.