

ДОСЛІДЖЕННЯ ГАЛЬМІВНОГО РЕЖИМУ ТЯГОВОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА ДИЗЕЛЬ-ПОЇЗДА ДЕЛ-02

В експлуатації на Одеській залізниці знаходяться 4 одиниці дизель-поїздів серії ДЕЛ-02. Проаналізувавши досвід їх використання можна зробити висновок про високу надійність даної вітчизняної розробки та перспективи використання дизель-поїздів ДЕЛ-02 [1]. Проте, дослідження показали необхідність зміни структури системи тягового електроприводу дизель-поїздів ДЕЛ-02 задля покращення тягових та експлуатаційних характеристик [2].

Проведений аналіз роботи по розробці модернізованого частотно-керованого тягового електроприводу (ЧКТЕ) [3] поставив завдання дослідження поведінки системи ЧКТЕ в різних режимах роботи, одним з яких є режим гальмування. Питання дослідження гальмівних характеристик тягових систем є важливим з точки зору оптимізації паливних витрат, забезпечення безпеки перевезень та дотримання гальмівних відстаней, що нормуються вимогами залізниці.

Метою роботи є отримання та оцінка перехідних характеристик системи ЧКТЕ при гальмуванні від номінальної швидкості до повної зупинки.

Відповідно до розробленої структурної схеми [4], розглянемо режим гальмування ЧКТЕ на імітаційній моделі рис. 1.

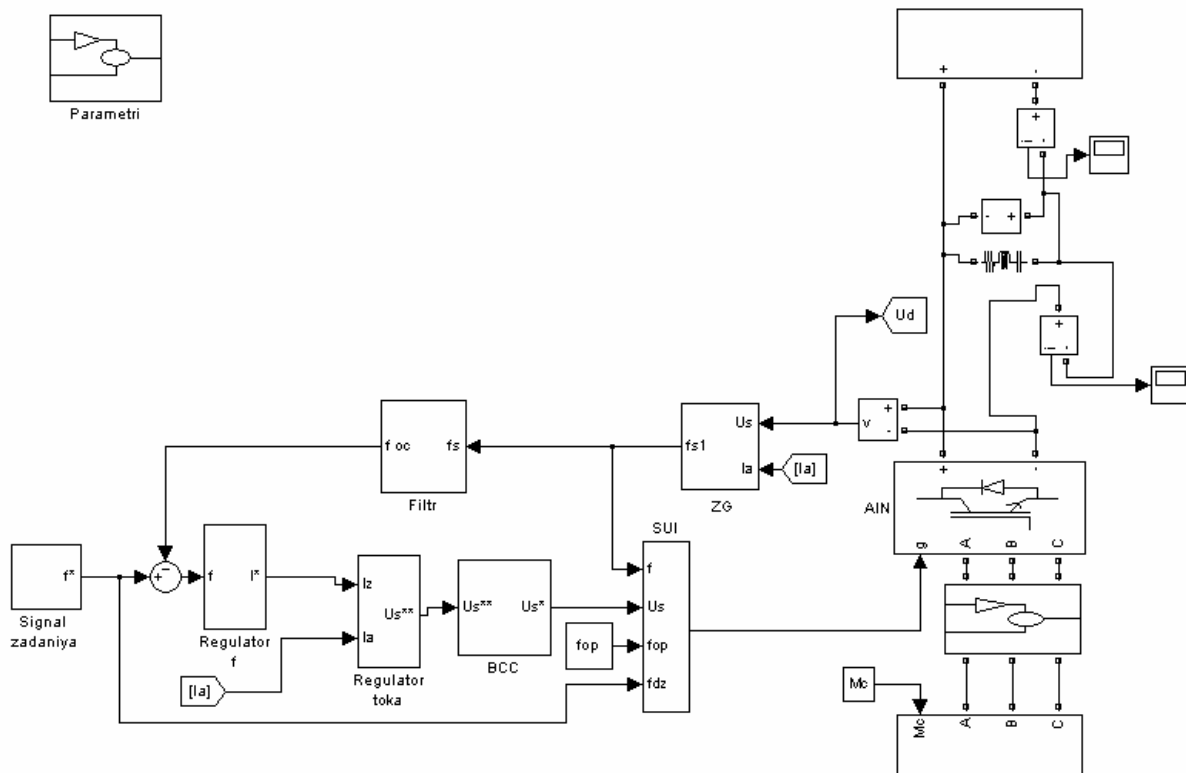
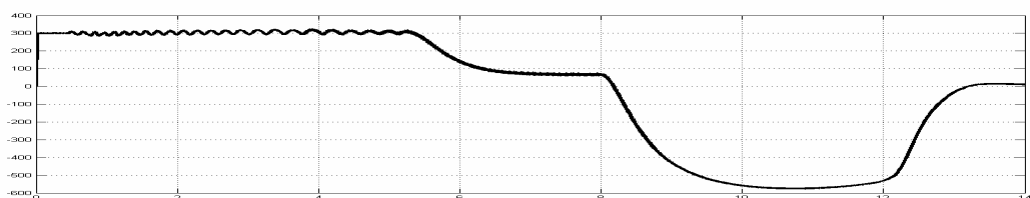


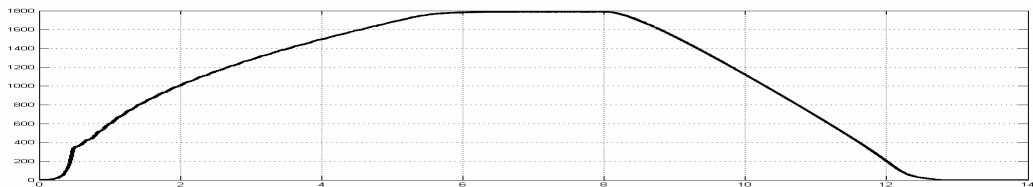
Рис. 1 Імітаційна модель системи ЧКТЕ дизель-поїзда ДЕЛ-02

Перехід ЧКТЕ до режиму гальмування здійснюється при подачі сигналу від блоку завдання, що являє собою мікропроцесорний блок керування рухом поїзда, на зниження частоти до нульовий відмітки. Паралельно з цим сигнал керування потрапляє на тиристор, що вмикає в ланці постійного струму гальмівний резистор опором 5 Ом. Відповідно до сигналу завдання система відпрацьовує режим гальмування, перехідні процеси якого представлено на рис. 2.

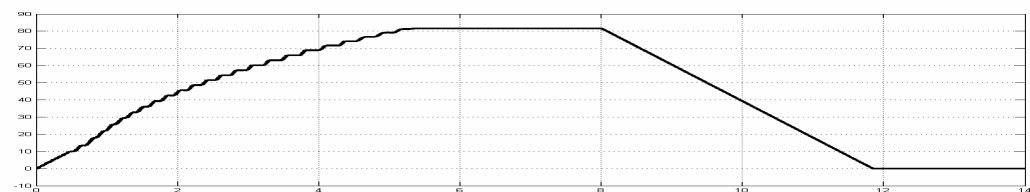
На графіках показано режим розгону поїзда (дане питання було розглянуто в [4]) з переходом до другої зони керування, та режим гальмування. Активний струм системи тримається без коливань, зміна швидкості обертання вала двигуна ЧКТЕ проходить відповідно до завдання на частоту струму, без запізнювання та коливань. За отриманими перехідними характеристиками можна зробити висновок про задовільну роботу системи ЧКТЕ. Це дасть змогу проводити режим гальмування поїзда з оптимальною економією дизельного палива, без виходу за гальмівну відстань, встановлену вимогами залізниці.



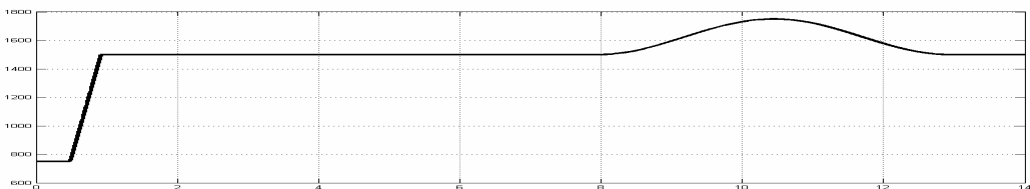
а) (масштаб осі часу 2 с/под., осі струму 100 А/под.)



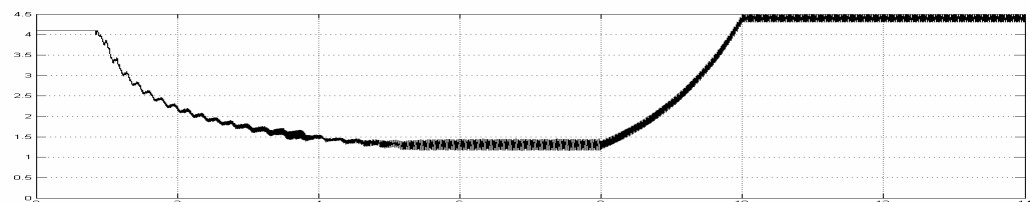
б) (масштаб осі часу 0,5 с/под., осі швидкості обертання вала двигуна 200 хв⁻¹/под.)



в) (масштаб осі часу 2 с/под., осі частоти завдання на струм тягового двигуна 10 Гц/под.)



г) (масштаб осі часу 2 с/под., осі напруги 1000 В/под.)



д) (масштаб осі часу 2 с/под., осі модуля потокозчеплення ротора 0,5 Вб/под.)

Рис. 2 Перехідні процеси циклу руху системи ЧКТЕ:

активний струм (а), частота обертання вала двигуна (б), частота завдання струму тягового двигуна (в), напруга ланки постійного струму (г), модуль потокозчеплення ротора (д) в залежності від часу (вісь абсцис)

Висновки.

Перехідні характеристики системи при гальмуванні від номінальної швидкості до повної зупинки показали відсутність перерегулювань та значних пульсацій струму, сталий характер зменшення швидкості без запізенення за часом, відповідно до сигналу завдання.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шпика Н.И. К вопросу модернизации тяговых электроприводов городского электротранспорта / Н.И. Шпика, А.В. Донец // Научно-технический сборник «Коммунальное хозяйство городов». – 2006. – №76. – С. 354-359.
2. Носков В.И. Створення тягового электроприводу моторвагонних поїздів на базі сучасних інформаційних технологій: Автореф. дис. доктора техн. наук / НТУ «ХП». – Х., 2009. – 37 С.
3. Кулагін Д.О. Двухзонное квазивекторное регулирование скорости вращения тягового двигателя дизель-поезда ДЕЛ-02 / Кулагін Д.О., Качур О.С., Андрієнко П.Д. // Вісник Кременчуцького державного університету ім. М. Остроградського. – 2010. - №4(63), частина 2. – С. 15-18.
4. Кулагін Д.О. Розробка моделі модернізованого частотно-керованого тягового електропривода зі змінним алгоритмом керування дизель-поезда ДЕЛ-02 / Кулагін Д.О., Качур О.С., Андрієнко П.Д. // Електротехніка та електроенергетика. – Запоріжжя. – 2010. – №1. – С. 30-34.