

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМУ ГАЛЬМУВАННЯ ДИЗЕЛЬ-ПОЇЗДА ДЕЛ-02

Вступ. Залізничний транспорт є однією з базових галузей економіки. Стабільне та ефективне функціонування залізничного транспорту є необхідною умовою для забезпечення обороноздатності, національної безпеки і цілісності держави, підвищення рівня життя населення. На даний час залізниці в основному задовольняють потреби суспільного виробництва та населення у перевезеннях. Проте стан виробничо-технічної бази залізниць і технологічний рівень перевезень за багатьма параметрами не відповідає зростаючим потребам суспільства та європейським стандартам якості надання транспортних послуг, що найближчим часом може стати перешкодою для подальшого соціально-економічного розвитку держави. Виникнення проблем у діяльності та розвитку залізничного транспорту зумовлене рядом негативних факторів, зокрема прогресуючим старінням основних фондів. Загальний ступінь зносу основних фондів становить 56 %, у тому числі рухомого складу - 68 %. Потребує істотної модернізації інфраструктура залізниць [1].

Загальна експлуатаційна довжина електрифікованих колій залізниць України становить 9752 км, що складає 44,3% від всієї довжини головних колій Укрзалізниці [2]. Тому розвиток вітчизняної дизельної тяги та її модернізація відповідно до вимог європейських стандартів є стратегічним питанням.

Аналіз попередніх досліджень. В експлуатації на Одеській залізниці знаходяться декілька дизель-поїздів серії ДЕЛ. Проаналізувавши досвід їх використання можна зробити висновок про високу надійність даної вітчизняної розробки та перспективи використання дизель-поїздів ДЕЛ [3].

Проведений аналіз роботи по розробці модернізованого частотно-керованого тягового електроприводу (ЧКТЕ) [4] поставив завдання дослідження поведінки системи ЧКТЕ в різних режимах роботи, одним з яких є режим гальмування.

Мета роботи.

1. Дослідження особливостей переходу системи ЧКТЕ дизель-поїзда ДЕЛ-02 до режиму гальмування.
2. Аналіз перехідних характеристик системи при гальмуванні від номінальної швидкості до повної зупинки.
3. Визначення подальших напрямків дослідження розробленої системи ЧКТЕ.

Матеріал і результати дослідження. Відповідно до розробленої структурної схеми [5], розглянемо режим гальмування ЧКТЕ на імітаційній моделі рис. 1.

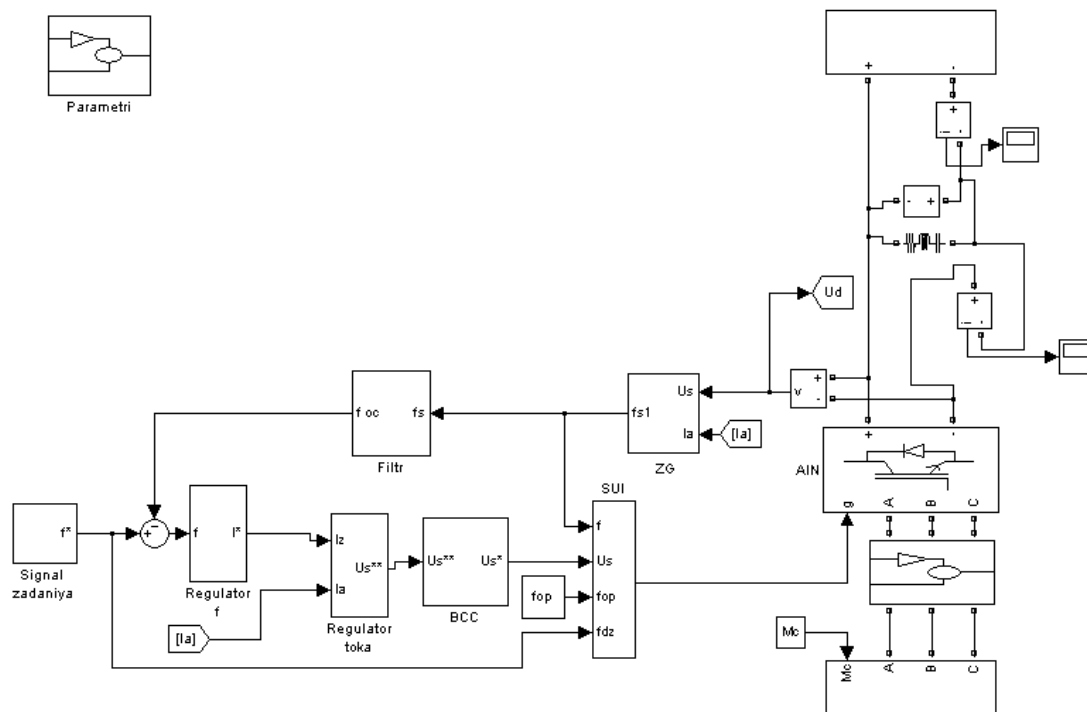


Рис. 1 Імітаційна модель системи ЧКТЕ дизель-поїзда ДЕЛ-02

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.

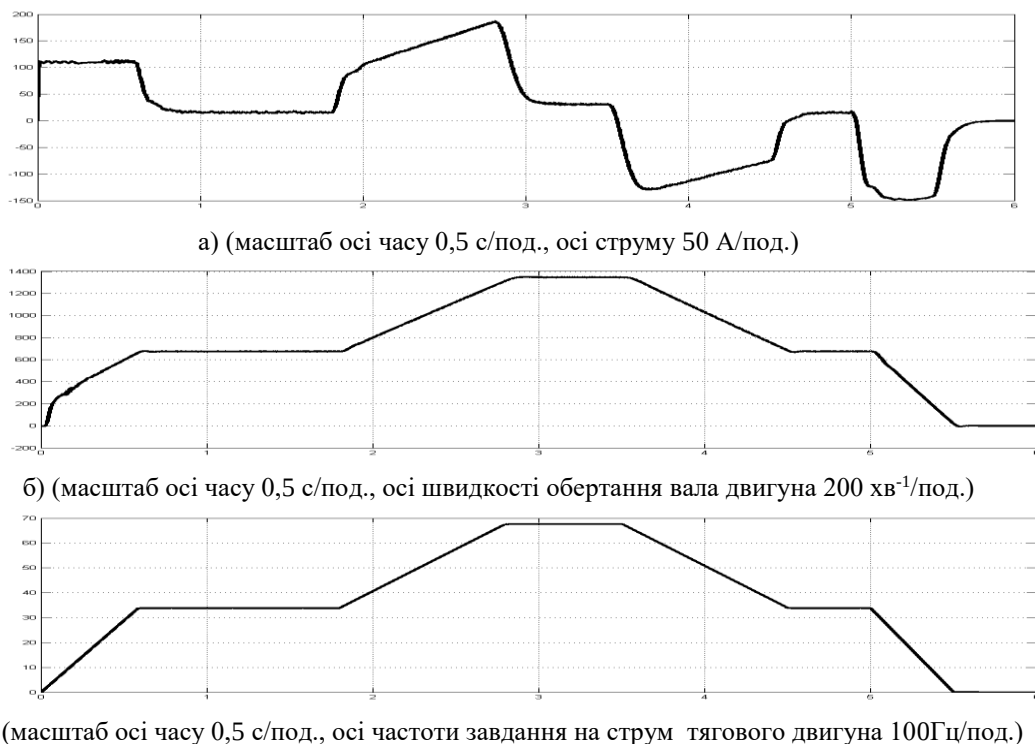


Рис. 2 Перехідні процеси циклу руху системи ЧКТЕ ШІМ: активний струм (а), частота обертання вала двигуна (б), частота завдання струму тягового двигуна (в) в залежності від часу (вісь абсцис)

На графіках показано режим розгону ненавантаженого двигуна (0-0,6 с). (дане питання було розглянуто в [5]), перехід до другої зони керування, вихід з неї (1,8-4,5 с), та режим гальмування (5-6 с). Активний струм системи тримається без коливань, відповідно зміна швидкості обертання 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.

Висновки.

1. Досліджено особливості переходу системи ЧКТЕ дизель-поїзда ДЕЛ-02 до режиму гальмування.
2. Аналіз перехідних характеристик системи при гальмуванні від номінальної швидкості до повної зупинки показав відсутність перерегулювань та пульсацій струму, сталий характер зменшення швидкості без запізнєння за часом, відповідно до сигналу завдання.
3. Подальше дослідження розробленої системи ЧКТЕ планується проводити у руслі порівняння отриманих перехідних характеристик імітаційної моделі з перехідними характеристиками реального об'єкту.

Література.

1. Про схвалення Концепції Державної програми реформування залізничного транспорту / Кабінет Міністрів України. – К., 27 грудня 2006 р. N 651-р.
2. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2009 році / Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та в справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. – К.: Головне управління МНС, 2009. – 252 С.
3. 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.
4. Кулагін Д.О. Двухзонное квазивекторное регулирование скорости вращения тягового двигателя дизель-поезда ДЕЛ-02 / Кулагін Д.О., Качур О.С., Андриенко П.Д. // Вісник Кременчуцького державного університету ім. М. Остроградського. – 2010. - №4(63), частина 2. – С. 15-18.
5. Кулагін Д.О. Розробка моделі модернізованого частотно-керованого тягового електропривода зі змінним алгоритмом керування дизель-поїзда ДЕЛ-02 / Кулагін Д.О., Качур О.С., Андриенко П.Д. // Електротехніка та електроенергетика. – Запоріжжя. – 2010. – №1. – С. 30-34.