

УДК 621.315.21

О.І. Акімов, Ю.О. Акімова, Д.Л. Сушко

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

A.I. Akimov, U.O. Akimova, D.L. Sushko

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF ELECTRIC POWER SYSTEMS

Система електропостачання (СЕР) електрифікованої залізниці є складною технічною системою. Оцінка ефективності функціонування технічної системи полягає в тому числі у виборі та обґрунтуванні показника ефективності, який відображає ступінь відповідності реального результату системи тому, що вимагається.

Проаналізовано ті показники ефективності СЕР, які застосовуються зараз. Наявність декількох показників ефективності функціонування СЕР є однією з труднощів її аналізу. Інша трудність полягає в необхідності вираження показника ефективності функціонування системи через характеристики функціонування її елементів.

Тому як інтегральний показник ефективності функціонування СЕР запропоновано використовувати рентабельність переробки електроенергії, яку можна визначити як відношення чистого доходу від переробки електроенергії до витрат на її переробку. Подані аналітичні залежності для визначення цих складових.

Важливим є завдання нормування показників ефективності. У даному випадку як нормативний показник можна використовувати тариф на переробку однієї кіловат-години електричної енергії. Його величина повинна стимулювати використання науково-технічних досягнень, підвищення продуктивності праці, раціональне використання сировини, матеріалів і енергетичних ресурсів.

УДК 629.4.014

С.І. Яцько, Я.В. Ващенко

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДІАГНОСТУВАННЯ СТАНУ ТЯГОВОГО АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА РУХОМОГО СКЛАДУ

S.I. Yatsko, Y.V. Vashchenko

IMPROVEMENT OF DIAGNOSTIC TECHNOLOGY FOR ASYNCHRONOUS ELECTRIC TRACTION ROLLING STOCK

Загальновизнаним є той факт, що основним видом тягового електропривода електричного рухомого складу (ЕРС) в Україні та світі, зважаючи на відомі переваги, залишатимуться системи з асинхронними електродвигунами. Щоб в повній мірі забезпечувати ефективність використання ЕРС з таким типом привода, необхідним є вирішення задач, пов'язаних з попередженням виникнення аварійних режимів, які можуть призводити до виходів з ладу елементів тягового обладнання. Все

сказане робить актуальними дослідження, направлені на створення систем діагностики нового покоління, що використовують для розв'язання вказаних задач методи та алгоритми інтелектуальної діагностики.

Метою роботи поставлено завдання удосконалення технології діагностування стану тягового асинхронного електропривода рухомого складу на основі застосування діагностичних ознак, що свідчили б про наявність високої

ймовірності виникнення аварійних режимів, розробку методів, що дозволили б виявляти та упереджувати подальший розвиток таких режимів, а також способів автоматичного розпізнавання та підтримки прийняття рішення про технічний стан. Для виконання досліджень розроблені математичні імітаційні моделі тягового асинхронного електропривода, в яких враховуються особливості аварійних режимів в залежності від системи управління, насичення магнітного кола асинхронного двигуна та ін. На основі розроблених моделей досліджено електромагнітні процеси в аварійних режимах, що дозволило якісно та кількісно їх оцінити, зробити висновки про зв'язок електромагнітних величин з системою управління приводом та формою модуляції, робочою точкою, параметрами тягового асинхронного двигуна, значенням напруги

шини постійного струму U_d , параметрами ланки постійного струму (I_d , R_d) та типом несправності. Визначені на основі цього придатні діагностичні параметри (струм інвертора I_i та активні опори R_s/R_r) використано при розробці методів діагностування на основі гармонічного аналізу сигналу та на основі математичної моделі об'єкту (розширеного фільтра Калмана), адаптовано їх до умов змінної швидкості та навантаження, проведено комп'ютерну перевірку та запропоновано застосовувати критерії оцінки ефективності таких методів, в тому числі інновації v_{k+1} . Для здійснення автоматизації прийняття рішення використано моделювання математичного алгоритму штучних нейромереж. Виконані експериментальні дослідження та отримані осцилограми дозволили узгодити параметри на натурному стенді із математичною моделлю.

УДК 629.424.4

С.І. Яцько, О.О. Шкурпела

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЯГОВОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА ДИЗЕЛЬ-ПОЇЗДА ДЕЛ-02

S.I. Yatsko, O.O. Shkurpela

INCREASE OF ENERGOEFEKTYVNOSTI OF HAULING ELECTROMECHANIC OF DIZEL'-POIZDA OF DEL-02

Дослідна експлуатація дизель-поїздів ДЕЛ-02 №005 та №006 незважаючи на високі експлуатаційні показники показала необхідність удосконалення системи тягової електропередачі. Це в першу чергу стосується режиму електродинамічного гальмування.

При визначенні шляхів модернізації системи тягової електропередачі (ТЕП) дизель-поїзда ДЕЛ-02 враховувалася вимога максимального використання штатного обладнання (дизель-генераторний агрегат з електронним регулятором дизеля, тягові асинхронні двигуни (ТАД), перетворювач власних потреб дизель-поїзда ДЕЛ-02 та ін.

Поставлена мета була досягнута шляхом впровадження нового рішення щодо керування ТЕП, а саме, заміною штатної системи на оптимізовану систему векторного керування з непрямым полеорієнтуванням. При прийнятті рішення бралось до уваги те, що серійний ТАД АД-906У комплектується датчиками частоти обертання ротора та температури статора.

Підтвердження ефективності прийнятих заходів щодо підвищення енергоефективності тягового електропривода дизель-поїзда ДЕЛ-02 отримано під час порівняльного математичного моделювання режимів тяги та гальмування при базовому та модернізованому варіантах ТЕП.