

мальними технічними характеристиками.

Таким чином, на базі аналізу літературних джерел складена схема класифікації процесів зносу деталей рухомого складу по ряду основних класифікаційних ознак. Розглянуто різні види зносу, виконано оцінку їх кількісних і якісних характеристик з виділенням основних стадій їх визначення. Сформовано заходи щодо зменшення зносу вузлів і агрегатів рухомого складу.

1. Пономарев А.А., Иеропольский Б.К. Подвижной состав и сооружения городского электрического транспорта. – М.: Транспорт, 1981. – 227 с.

2. Кобаев В.П., Дроздов Ю.Н. Прочность и износостойкость деталей машин. – М.: Высш. шк., 1991. – 319 с.

3. Ригни Д.А. Физические аспекты трения и изнашивания / Трибология: Исследования и приложения (опыт США и стран СНГ) / Под ред. В.А.Белого, К.Лудемы, Н.К.Мышкина. – М: Машиностроение, 1993. – 454 с.

*Отримано 10.01.2011*

УДК 629.421

В.П.АНДРІЙЧЕНКО, О.В.ДОНЕЦЬ, В.М.ФАТЕЄВ,  
Ю.П.КОЛОНТАЄВСЬКИЙ, кандидати техн. наук  
*Харківська національна академія міського господарства*

### **ПРОТИБУКСОВОЧНИЙ ПРИСТРІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ DC-DC ПЕРЕТВОРЮВАЧА**

Розглядається протибуксовочний пристрій з використанням DC-DC перетворювача. Даний пристрій може бути використаний на рухомому складі з двигунами постійного струму, при послідовно-паралельному вмиканні із забезпеченням ефекту зрівняльних з'єднань.

Рассматривается противобуксовочное устройство с использованием DC-DC преобразователя. Данное устройство может быть использовано на подвижном составе с двигателями постоянного тока при последовательно-параллельном включении с обеспечением эффекта уравнивательных соединений.

This article describes an antiskid device with a DC-DC converter. This device may be used on a rolling stock with the constant-current motors which are operated in series-parallel. When operating this device the effect of equalizers is achieved.

*Ключові слова:* рухомий склад з двигунами постійного струму, протибуксовочний пристрій, DC-DC перетворювач.

Сила зчеплення, що має природу сил тертя, обмежена відомими межами. Якщо ця межа буде перевершена, тобто виявиться більшою за максимально можливу силу зчеплення, то рівновагу сил у точці торкання коліс з рейкою буде порушено. Рушійні колеса почнуть ковзати щодо шляху в точці торкання, обертаючись з більшою швидкістю, за поступальний рух транспортного засобу. Відбувається буксування

коліс, при якому спостерігається підвищений знос бандажів і рейок. Крім того, при буксуванні значно знижується сила тяги, тому що сила тертя зменшується при ковзанні колеса щодо рейки [1].

Для припинення буксування коліс застосовують протибуксовочні пристрої, що зменшують силу тяги або збільшують коефіцієнт зчеплення.

Так, електричні пристрої для припинення буксування транспортних засобів з електричним приводом зазвичай складається з двох вузлів: виявлення і припинення буксування [2].

Вузол виявлення оцінює інтенсивність надлишкового ковзання і залежно від його значення подає сигнал на включення вузла припинення буксування.

Вузол припинення буксування робить переключення в електричній схемі, що забезпечує перехід буксуючої колісної пари з робочої тягової характеристики на захисну. Це викликає зниження сили тяги до значення меншої сили зчеплення. Завдяки цьому відбувається припинення надлишкового ковзання колісних пар. Відключення вузла припинення буксування викликає перехід на робочу тягову характеристику.

Одним із способів припинення буксування є збільшення магнітного потоку двигуна буксуючої колісної пари і двигунів, увімкнених з ним послідовно. Збільшення магнітного потоку може вироблятися підживленням обмотки збудження від випрямляча чи генератора постійного струму. В процесі зниження струму в колі якорів двигунів їхній магнітний потік росте внаслідок зростання струму підживлення і через зниження дії реакції якоря.

На рис.1 наведено схеми, в яких збільшення магнітного потоку виконується за рахунок зрівняльних з'єднань. Переваги таких схем наступні:

- простота технічного виконання;
- вузол виявлення буксування та припинення об'єднані;
- висока чутливість;
- відсутня потреба у додатковому джерелі живлення.

Основним недоліком таких схем є те, що зрівняльні з'єднання можливо використовувати тільки при паралельному включенні тягових двигунів або їх груп [3].

За сучасного розвитку електроніки для боротьби з буксуванням коліс транспортних засобів можна застосовувати DC-DC перетворювачі [4, 5]. При послідовно-паралельному включенні тягових двигунів це забезпечить ефективності зрівняльних з'єднань.

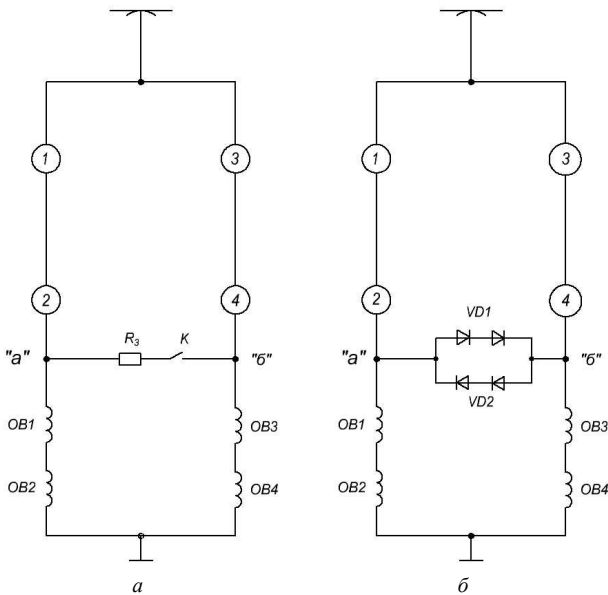


Рис.1 – Протибуксовочний пристрій з використанням зрівняльних з'єднань:  
*а* – використовується активний опір; *б* – використовуються нелінійні елементи.

Запропонована схема включення DC-DC перетворювача для боротьби з буксуванням коліс показана на рис.2. При цьому вхідне коло перетворювача підключається в точки рівних потенціалів «а» і «б» через випрямний міст VD, а вихідне коло через роздільні діоди VD1 та VD2 до обмоток збудження тягових електричних двигунів. Роздільні діоди необхідні для того, щоб виключити можливість протікання струму між точками з різними потенціалами. Випрямний міст застосовується через те, що різниця потенціалів в точках «а» і «б» може змінювати знак залежно від буксуючої колісної пари.

Схема працює наступним чином. При відсутності буксування коліс е.р.с. обертання двигунів однакова та при цьому різниця напруг у точках «а» і «б» мінімальна, а вихідна напруга DC-DC перетворювача менша за падіння напруги на обмотках збудження. При виникненні буксування збільшується різниця напруг в точках «а» і «б», що сприяє збільшенню вихідної напруги DC-DC перетворювача. При цьому зменшиться падіння напруги на обмотках збудження тягових двигунів, що зв'язані з буксуючою колісною парою. При зменшенні напруги на обмотках збудження двигунів напруга на виході DC-DC перетворювача

перевищити це значення і в колі протікає зрівнювальний струм, що приводить до збільшення магнітного потоку та ліквідації буксування.

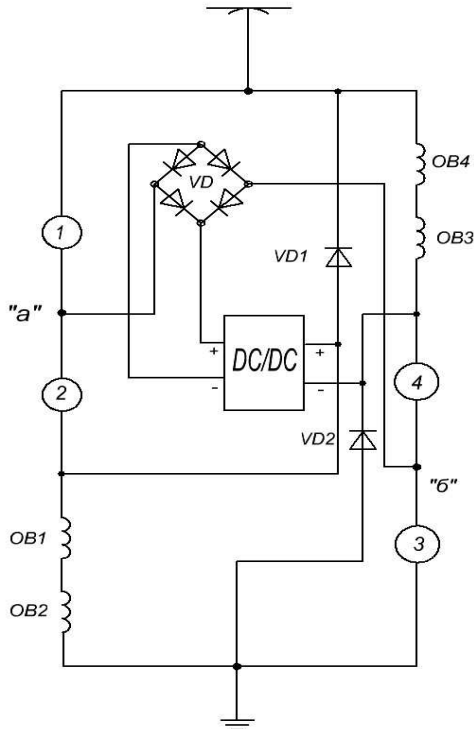


Рис.2 – Протибуксовочний пристрій з використанням DC-DC перетворювача

Запропонована схема дозволяє покращити тягові якості електро-рухомого складу при роботі в зоні обмеження по зчепленню та підвищує надійність роботи тягових двигунів.

1. Деев В.В., Ильин Г.А. Тяга поездов. – М.: Транспорт, 1987. – 264 с.
2. Минов Д.К. Повышение тяговых свойств электровозов с электрической передачей. – М.: Транспорт, 1965. – 269 с.
3. Дорошин Е.Р. Расчет электромеханических процессов при буксовании колесных пар // Вестник ВНИИЖТ. – 1972. – №7. – С.7-11.
4. Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника. – М.: Техносфера, 2005. – 632 с.
5. Севернс Р., Блум Г. Импульсные преобразователи постоянного напряжения для систем вторичного питания: Пер. с англ. / Под ред. Л.Е.Смольникова. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 267 с.

Отримано 24.12.2010