

До питання зменшення втрат електроенергії трамваєм

Розводюк М. П.

Вінницький національний технічний університет

Мінімізація енергоресурсів в будь-якій галузі виробництва на сьогоднішній день є однією з головних проблем, зокрема це стосується і трамвайного парку, якому належить значна частка споживання електричної енергії кожного з великих міст. Тому пошук будь-яких шляхів зменшення споживання електроенергії трамваєм є задачею актуальною.

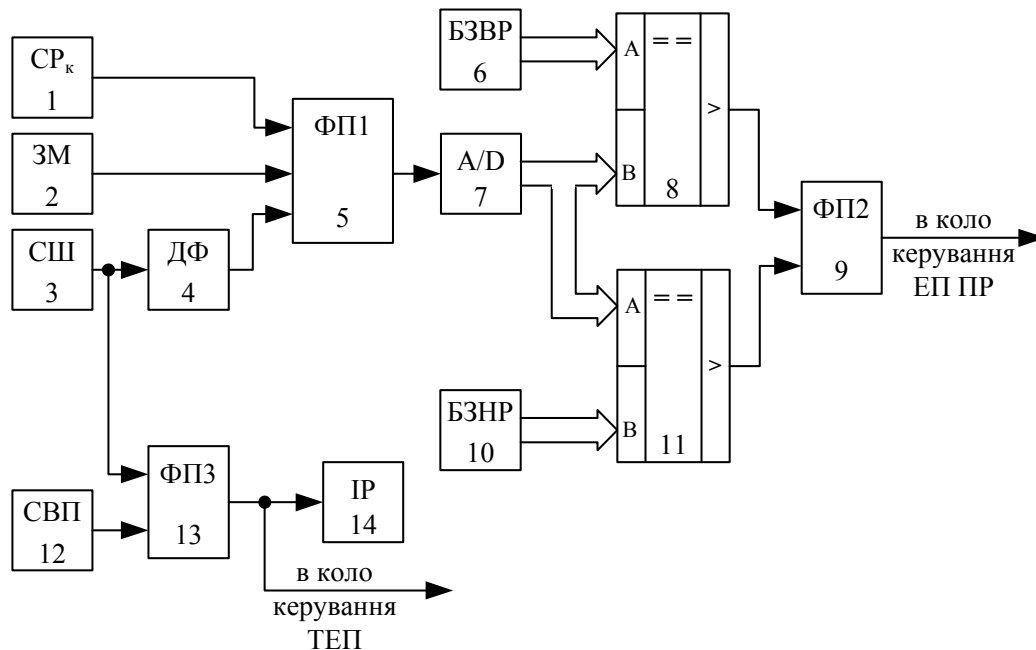
В роботах [1,2] запропоновані деякі шляхи розв'язання даного питання. Доповненням до них є наступна задача: забезпечення оптимального значення контактного натиску пантографа трамвая на контактну мережу з врахуванням нерівномірності провисання контактного проводу на різних ділянках маршруту, кліматичних умов, електричних і механічних навантажень та розробка пристрою для реалізації даного процесу. Адже відомо, що при недостатньому натиску домінуючими є електричний знос вугільної вставки і контактного проводу, а при надлишковому – їх механічний знос [3].

Окремі питання даної проблеми були розглянуті в роботах [3, 4], а в [5] запропоновано спосіб вимірювання деяких параметрів, що стосуються контактного натиску, однак вони не вирішують всієї проблеми.

В роботі розв'язується перша частина задачі забезпечення оптимального натиску пантографа трамвая на контактну мережу. Запропоновано принцип забезпечення оптимального значення контактного натиску пантографа трамвая на контактну мережу, на основі якого розроблено пристрій для його реалізації (рис. 1).

На рисунку: 1 – сенсор натиску CP_k ; 2 – задавач приведених мас струмоприймача і контактної підвіски ЗМ; 3 – сенсор швидкості СШ; 4 – диференціатор ДФ; 5, 9, 13 – перший ФП1, другий ФП2 та третій ФП3 функціональні перетворювачі відповідно; 6 – блок задання верхнього рівня БЗВР значення контактного натиску; 7 – аналого-цифровий перетворювач А/Д;

8, 11 – відповідно перший і другий компаратор; 10 – блок задання нижнього рівня БЗНР значення контактної натиску; 12 – сенсор висоти контактної проводу СВП; 14 – індикатор ІР.



Пристрій забезпечення оптимального контактної натиску

Сенсор натиску CP_k 1 вимірює поточне значення натиску P_k і передає на перший вхід першого функціонального перетворювача ФП1 5, на другий вхід якого подається значення приведених мас струмоприймача і контактної підвіски від ЗМ 2. Швидкість руху вагона вимірюється сенсором швидкості СШ 3 і після операції диференціювання, що виконується диференціатором ДФ 4, подається на третій вхід ФП1 5, який здійснює пошук оптимального значення контактної натиску $P_{k.опт}$. Аналого-цифровий перетворювач А/Д 7 перетворює аналоговий сигнал $P_{k.опт}$ в цифровий і передає на другий вхід першого компаратора 8, на перший вхід якого подається максимально допустиме значення контактної натиску $P_{k.мах}$ від БЗВР 6. Якщо $P_{k.опт} > P_{k.мах}$, то на виході першого компаратора 8 формується сигнал логічної одиниці, який подається на перший вхід другого функціонального перетворювача ФП2 9. Якщо $P_{k.опт} < P_{k.мах}$, то на виході першого компаратора 8 формується сигнал логічного нуля. Цифрове значення $P_{k.опт}$ з виходу А/Д 7 подається і на перший вхід другого компаратора 11, на другий вхід якого подається мінімально допустиме

значення контактної натиску $P_{к.мін}$ від БЗНР 10. Якщо $P_{к.опт} < P_{к.мінх}$, то на виході другого компаратора 11 формується сигнал логічної одиниці, який подається на другий вхід другого функціонального перетворювача ФП2 9. Якщо $P_{к.опт} > P_{к.мін}$, то на виході другого компаратора 11 формується сигнал логічного нуля. Другий функціональний перетворювач ФП2 9 здійснює обробку вхідних сигналів від першого 8 та другого 11 компараторів і у випадку появи на його вході сигналу хоча б однієї логічної одиниці видає сигнал в коло керування електроприводом пружини пантографа ЕП ПР для її послаблення або натягу (передбачається встановлення додаткового електропривода керуванням натягу пружини пантографа; можливий і інший вид приводу). Сенсор висоти контактної провуду СВП 12 забезпечує вимірювання значення провисання контактної провуду і його передачу на другий вхід третього функціонального перетворювача ФП3 13, на перший вхід якого подається значення швидкості руху вагону з СШ 3. ФП3 13 забезпечує пошук оптимальної швидкості руху вагону з точки зору оптимального контактної натиску, яка реєструється на індикаторі ІР 14 і передається в коло керування тяговим електроприводом ТЕП трамвая для її забезпечення.

В роботі запропоновано принцип забезпечення оптимального значення контактної натиску пантографа трамвая на контактну мережу та пристрій для його реалізації, що дозволяє мінімізувати втрати електроенергії в перехідному контакті «бугель – мережа» та зменшити знос контактної провуду і вугільних вставок пантографа.

1. Зниження електроспоживання трамвая КТ 4СУ за рахунок модернізації обмотки якоря двигуна двигун-генератора SMD 5001/ Б.І. Мокін, М.П. Розводюк, В.Б. Дудко, Д.П. Проценко // Вісник Кременчуцького політехнічного університету. – 2005. – №4. – С.64-65.
2. Спосіб економії електроенергії трамваем КТ 4СУ в холодну пору року / Б.І. Мокін, М.П. Розводюк, В.Б. Дудко // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2005. – №4. – С.50-52.
3. Веклич В.Ф. Диагностирование технического состояния троллейбусов. – М.: М.: Транспорт, 1990. – 295 с. – ISBN 5-277-00934-5.
4. Калугин М. В. Устройство диагностики контактной сети троллейбуса / М.В. Калугин // Наука и техника в городском хозяйстве. Республиканский научно-технический сборник. – Вып.54. – С.46-49.
5. Вагон-лаборатория испытаний контактной сети нового поколения [Електронний ресурс]: <http://niiefa.spb.ru/res/stc/nic/contents/Products/VL.html>.

