

О.Б. Мокін, д.т.н., проф., Б.І. Мокін, д.т.н., проф., акад. НАПН України,
В.А. Лобатюк, аспірант (Україна, Вінниця)

СИСТЕМА ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛЕМ, ЩО РУХАЄТЬСЯ У ТРАНСПОРТНОМУ ПОТОЦІ

Класичні методи оптимізації дозволяють синтезувати математичну модель оптимальної швидкості руху електромобіля горизонтальною автомагістраллю без перешкод за критерієм мінімуму витрат енергії акумулятора та розробити алгоритм реалізації цієї моделі за допомогою системи оптимального керування струмом якоря тягового електродвигуна електромобіля – розв’язанню саме цієї задачі присвячені роботи [1,2]. Але дана модель та алгоритм її реалізації не спрацьовують, якщо електромобіль рухається у міському транспортному потоці, в якому швидкість руху обмежується іншими транспортними засобами, що рухаються попереду, та знаками світлофорів.

Постановка задачі. В даній роботі пропонується розв’язати обернену задачу – побудувати такий алгоритм зміни відносного i струму якоря тягового електродвигуна електромобіля у відносному часі τ , який для будь-якого значення змінної швидкості руху v , обумовленої рухом у міському транспортному потоці, забезпечував би мінімум витрат енергії акумулятора.

При розв’язанні задачі показано, що в разі формування відносного струму i якоря тягового електродвигуна постійного струму з послідовним збудженням з використанням математичної моделі (1), в якій використовується поточне значення відносної швидкості v електромобіля

$$i(\tau) = \frac{1 - a_1(C_2 e^{(f_1 + 2f_2 v)\tau} - \frac{C_1}{f_1 + 2f_2 v})}{2\alpha + 2b_1(C_2 e^{(f_1 + 2f_2 v)\tau} - \frac{C_1}{f_1 + 2f_2 v})}, \quad (1)$$

а константи C_1, C_2 для режимів розгону, гальмування і руху з незмінною швидкістю обраховуються з використанням математичної моделі динаміки електромобіля, то під час руху електромобіля досягатиметься мінімум витрат енергії акумулятора. Сутність параметрів моделі (1) визначена в роботах [1,2].

Слід зазначити, що бортовий комп’ютер, використовуючи модель (1) та поточні значення швидкості руху, розраховує лише оптимальні значення струму, а константи C_1, C_2 обраховуються з використанням математичної моделі динаміки електромобіля на стаціонарному комп’ютері і заздалегідь заносяться у базу бортового комп’ютера разом з іншими параметрами цієї моделі.

Запропоновано систему оптимального керування електромобілем, яка реалізує модель (1) і відноситься до класу ергатичних, оскільки одним із елементів її замкнутого контуру є водій електромобіля, який, оцінюючи зором з екрану монітора відстань між траєкторіями оптимального значення струму якоря і траєкторією його реальних значень, так управляє змінним опором в силовому контурі якоря електродвигуна, щоб ця відстань між була мінімальною – цим і досягається мінімум витрат енергії акумулятора, що і складає суть **основного висновку** даного дослідження.

Література

1. Оптимізація руху завантаженого електромобіля з тяговим електродвигуном постійного струму послідовного збудження по горизонтальному прямолінійному відрізку дороги/О.Б. Мокін, О.Д. Фолішняк, Б.І. Мокін, В.А. Лобатюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – №1. – С.56-60
2. Синтез закону керування оптимальним рухом електромобіля горизонтальним відрізком автомагістралі./ О.Б. Мокін, Б.І. Мокін, О.Д. Фолішняк, В.А. Лобатюк// Наукові праці Вінницького національного технічного університету (електронне видання). – 2014. - №1. – С.1-7. – Рівень доступу: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/392/390>