

**ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ТА КРИТЕРІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ
АВТОНОМНОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ**

А.К.Шидловський, академік НАН України, **В.Б.Павлов**, докт.техн.наук, **М.В.Третяк**,
Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ-57, 03680, Україна.

У роботі розглянуто основні напрямки та критерії підвищення загальної ефективності автономного транспорту. Показано, що одним з основних напрямків збільшення міжзарядного пробігу автономного електротранспорту та підвищення ефективності його експлуатації є оптимізація ККД системи енергоживлення із застосуванням досконалих методів керування силовими напівпровідниковими перетворювачами. Бібл. 5.

Ключові слова: автономний електротранспорт, перетворювач, система енергоживлення, ефективність.

Підвищення ефективності транспортних систем енергоживлення опосередковано сприймається як збільшення міжзарядного пробігу і може вирішуватись по декількох напрямках. До основних з них належить поліпшення енергетичних показників компонентів та системи привода в цілому, організацію якомога повнішої утилізації енергії машини, що гальмується, та впровадження методів та засобів управління, які забезпечують оптимальне (субоптимальне) регулювання енергообмінних процесів на системному рівні [1, 2].

Для електромеханічних систем з напівпровідниковими перетворювачами ефективність характеризується значною кількістю факторів, з яких кожен окремо або у сукупності з іншими може розглядатись як цільовий критерій оптимізаційної задачі. До таких факторів належать:

- коефіцієнт корисної дії, як найбільш загальний показник досконалості та ефективності, а на системному рівні – й сумісності компонентів, що складають дану систему;
- масогабаритні показники та рівень схемотехнічних та конструкторсько-технологічних рішень розробки;
- багатофункціональність окремих компонентів та системи в цілому (реверсивність, наявність рекуперативного режиму, тощо);
- технічна надійність та строк служби силового та допоміжного електрообладнання;
- технологічність виготовлення, обслуговування та наявність діагностичних можливостей;
- загальна вартість та вартість експлуатаційних витрат.

Аналіз перерахованих факторів свідчить про тісний взаємозв'язок можливих критеріальних підходів, причому у ряді випадків взаємовиключаючих. Так, реалізація деяких факторів, що мають за мету підвищення ефективності, може супроводжуватися негативними наслідками: погіршенням масогабаритних показників, збільшенням установленної потужності обладнання, зростанням вартості. Тому багатоскладність зв'язків між показниками ефективності являє вельми складну картину взаємовпливу окремих компонентів та їх параметрів, що суттєво ускладнює аналіз всієї сукупності факторів та вибір оптимального рішення для підвищення ефективності систем енергоживлення складних електромеханічних комплексів з перетворювачами електроенергії [3,4].

З точки зору авторів, тільки фактор, пов'язаний з системним ККД, у найменшому степені суперечить іншим вказаним факторам, оскільки забезпечення відносно великих значень ККД системи привода у довільних режимах її роботи мінімально впливає на наперед задані інші фактори, бо сама фізична сутність ККД передбачає співвідношення похідних показників технічних систем на рівнях, які близькі до оптимальних.

Останнє зауваження слід розуміти таким чином, що забезпечення високих значень ККД систем енергоживлення не призведе до відчутного погіршення масогабаритних та надійнісних показників. Таким чином, проблема підвищення ефективності автономних електротранспортних засобів традиційно вирішується у таких напрямках: розробка нових ефективних джерел живлення (аккумуляторні батареї, електрохімічні генератори, тощо) та створення енергоефективних систем електромеханічного перетворення енергії. Однак кожен з зазначених напрямків передбачає наявність нових технологій та витрат значних коштів. За умов вирішення задач підвищення ефективності систем приводів шляхом забезпечення останнім якомога високих значень ККД у пересічних режимах тільки засобами оптимізаційного управління, вартісні показники таких систем суттєво зменшаться у порівнянні з вартістю оптимізаційних заходів, де передбачається розробка і створення нових виробничо-технологічних циклів [5].

На погляд авторів, значні резерви по підвищенню ефективності функціонування автономного електротранспорту, покращення його експлуатаційних характеристик криються у раціональній організації процесів перетворення вельми коштовної енергії первинного джерела, забезпеченні ефективного загального енергообміну у транспортних системах електроживлення за умов його реверсивності (у напрямках: батарея-двигун та двигун-батарея), що може бути виконано засобами управління при певному оптимізаційному спрямуванні останніх.

1. Павлов В.Б., Шидловский А.К., Скиданов В.М., Рычков В.А. Полупроводниковые преобразователи в автономном электроприводе постоянного тока. – К.: Наук. думка, 1987. – 284 с.
2. Gladuchev S.P., Pavlov V.B., Yurchenko O.N. Increased Maneuverability of Electric Vehicles on the Bases of a Block-Modular Design // SAE World Congress Detroit, Michigan, April 3–6, 2006. – Pp. 374–380.
3. Goldberg D.E. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. – Addison-Wesley Publ.Comp., 1989. – 412 p
4. Pavlov V.B., Popov A.V., Gladyshev S.P. Hybrid Power Supplies of Electro-Mobiles // SAE World Congress. – April 16–19, Detroit, MI, USA. – Pp. 456–464.
5. Electric vehicle range extende. // Automot. Eng. – 1979. – № 1. – P. 13.

УДК 621.314

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И КРИТЕРИИ ПОВЫШЕНИЯ ОБЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОНОМНОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

А.К.Шидловский, академик НАН Украины, **В.Б.Павлов**, докт.техн.наук, **М.В.Третьяк**,
Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев-57, 03680, Украина.

В работе рассмотрены основные направления и критерии повышения общей эффективности автономного транспорта. Показано, что одним из основных направлений увеличения межзарядного пробега автономного электротранспорта и повышение эффективности его эксплуатации является оптимизация КПД системы энергоснабжения с применением совершенных методов управления силовыми полупроводниковыми преобразователями. Библ. 5.

Ключевые слова: автономный электротранспорт, преобразователь, система энергоснабжения, эффективность.

THE BASIC DIRECTIONS AND CRITERION OF INCREASE OF A GENERAL EFFICIENCY OF INDEPENDENT ELECTROTRANSPORT

A.K.Shydlovskiy, V.B.Pavlov, M.V.Tretiak,
Institute of Electrodynamics National Academy of Science of Ukraine,
Peremogy, 56, Kyiv-57, 03680, Ukraine.

In this paper the main directions and criteria to improve the overall efficiency of autonomous vehicles. It is shown that one of the directions of increasing mileage between charges stand-alone electric vehicles and increasing efficiency of its operation is to optimize the efficiency of energy usage with improved management practices power semiconductor converters. References 5.

Key words: stand-alone electric vehicles, converter, increasing mileage, efficiency.

1. Pavlov V.B., Shidlovskii A.K., Skidanov V.M., Rychkov V.A. Semi-conductor converters in the independent electric drive of a constant current. – Kyiv: Naukova dumka, 1987. – 284 p. (Rus)
2. Gladuchev S.P., Pavlov V.B., Yurchenko O.N. Increased Maneuverability of Electric Vehicles on the Bases of a Block-Modular Design // SAE World Congress Detroit, Michigan. – April 3–6, 2006. – Pp. 374–380.
3. Goldberg D.E. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. – Addison-Wesley Publ.Comp., 1989. – 412 p.
4. Pavlov V.B., Popov A.V., Gladyshev S.P. Hybrid Power Supplies of Electro-Mobiles // SAE 2007 World Congress. Detroit, MI, USA. – April 16–19, 2007. – Pp. 456–464.
5. Electric vehicle range extende // Automot. Eng. – 1979. – № 1. – P. 13.

Надійшла 11.01.2012
 Received 11.01.2012