

Матеріали

XVI Міжнародної науково-практичної конференції

Materials of the 16th international scientific and practical conference

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ

**MODERN INFORMATION AND INNOVATION
TECHNOLOGIES IN TRANSPORT**

MINTT – 2024



Одеса – 2024

Матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції
Materials of the 16th international scientific and practical conference

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ**

**MODERN INFORMATION AND INNOVATION
TECHNOLOGIES IN TRANSPORT**

MINTT – 2024

Збірник матеріалів конференції

**29–31 травня 2024 року
Одеса, Україна**

**May 29–31, 2024
Odessa, Ukraine**

Організатори конференції:

- МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
- ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ
- ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
- НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА
- НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КП»
- ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОФІЗИКИ І РАДІАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАН УКРАЇНИ
- ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА
- НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
- НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»
- ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
- ГДИНСЬКИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (ПОЛЬЩА)
- КЛАЙПЕДСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (ЛИТВА)
- БАТУМСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ (ГРУЗІЯ)
- ПЕКІНСЬКИЙ ЄВРАЗИЙСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ ЦЕНТР ЕКОНОМІЧНОГО І КУЛЬТУРНОГО ОБМІНУ (КНР)
- КРЮІНГОВА КОМПАНІЯ «MARLOW NAVIGATION» (КІПР)

Програмний комітет:

Бідюк П. І. – д.т.н., проф. (Україна);
Блінцов В. С. – д.т.н., проф. (Україна);
Букетов А. В. – д.т.н., проф. (Україна);
Варбанець Р. А. – д.т.н., проф. (Україна);
Винокурова О. А. – д.т.н., проф. (Україна);
Вюгар Бєюкага огли Садигов – к.т.н., доц. (Азербайджан);
Гнатушенко В. В. – д.т.н., проф. (Україна);
Єрмошкін М. Г. – к.т.н., проф. (Україна);
Ігнатенко О. А. – капітан 1 рангу, доц. (Україна);
Ластовська О. – к.т.н., доц. (Польща);
Кравченко О. П. – д.т.н., проф. (Словаччина);
Куклін В. М. – д.ф.-м.н., проф. (Україна);
Литвиненко В. В. – д.т.н. (Україна);

Любіч О. О. – д.е.н., проф. (Україна);
Мальцев А. С. – д.т.н., проф. (Україна);
Мельнік І. В. – д.т.н., проф. (Україна);
Осадчий С. І. – д.т.н., проф. (Україна);
Піпченко О. Д. – д.т.н., доц. (Україна);
Прохоренко Є. М. – д.т.н. (Україна);
Проценко В. О. – д.т.н. (Україна);
Прокопчук Ю. О. – д.т.н., (Україна);
Рева О. М. – д.т.н., проф. (Україна);
Савченко О. Г. – д.ф.-м.н., проф. (Україна);
Хайбин Ю. – директор ПЄМЦЕКО (КНР);
Харченко В. П. – д.т.н., проф. (Україна);
Ходаков В. Є. – д.т.н., проф. (Україна);
Цимбал М. М. – д.т.н., проф. (Україна);
Шаров Р. А. – капітан 1 рангу, доц. (Україна);
Янутенене Й. – д.т.н., проф. (Литва).

Організаційний комітет:

голова Чернявський Василь Васильович – ректор Херсонської державної морської академії;
заступник голови Бень Андрій Павлович – проректор з науково-педагогічної роботи;
члени комітету: Настасенко Валентин Олексійович – професор кафедри транспортних технологій та механічної інженерії;
Носов Павло Сергійович – к.т.н., завідувач кафедри інноваційних технологій та технічних засобів судноводіння;
Блах Ігор Володимирович – вчений секретар, начальник відділу технічної інформації;
Врублевський Роман Євгенович – відповідальний секретар конференції, доцент кафедри експлуатації суднових енергетичних установок;
Врублевська Галина Анатоліївна – технічний секретар конференції, провідний інженер відділу технічної інформації.

За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор.

У збірнику представлено матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті», яка відбулася у м. Одеса 29–31 травня 2024 р. і була присвячена актуальним питанням застосування сучасних інформаційних та інноваційних технологій у транспортній галузі.

Матеріали збірника розраховані на викладачів та студентів вищих навчальних закладів, фахівців науково-дослідних установ та підприємств.

Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT – 2024) [Збірник матеріалів XVI Міжнародної науково-практичної конференції (29–31 травня 2024 р., м. Одеса)]. – Одеса: Херсонська державна морська академія, 2024. – 426 с.

Conference organizers:

- MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
- KHERSON STATE MARITIME ACADEMY
- KHERSON NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY
- ADMIRAL MAKAROV NATIONAL UNIVERSITY OF SHIPBUILDING
- NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF UKRAINE «IGOR SIKORSKY KYIV POLYTECHNIC INSTITUTE»
- INSTITUTE OF ELECTROPHYSICS AND RADIATION TECHNOLOGIES
- V. N. KARAZIN KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY
- NATIONAL AVIATION UNIVERSITY
- ODESA NATIONAL MARITIME ACADEMY
- ODESA NATIONAL MARITIME UNIVERSITY
- GDYNIA MARITIME UNIVERSITY (POLAND)
- LATVIAN MARITIME ACADEMY KLAIPEDA UNIVERSITY (LITHUANIA)
- BATUMI STATE MARITIME ACADEMY (GEORGIA)
- BEIJING EURASIAN INTERNATIONAL CENTER FOR ECONOMIC AND CULTURAL EXCHANGE (PRC)
- MARLOW NAVIGATION CREWING COMPANY (CYPRUS)

Program Committee:

P. Bidiuk – Doctor of Technical Science, Prof. (Ukraine);

V. Blintsov – Doctor of Technical Science, Prof. (Ukraine);

A. Buketov – Doctor of Technical Science, Prof. (Ukraine);

R. Varbanets – Doctor of Technical Science, Prof. (Ukraine);

O. Vynokurova – Doctor of Technical Science, Prof. (Ukraine);

V. Sadyhov – PhD. in Engineering, Assoc. Prof. (Azerbaijan);

V. Hnatushenko – Doctor of Technical Science, Prof. (Ukraine);

M. Yermoshkin – PhD., Prof. (Ukraine);

O. Ihnatenko – First-class Master, Assoc. Prof. (Ukraine);

O. Lastowska – Ph.D in Technical Science, Assoc. Prof. (Poland);

O. Kravchenko – prof Ing. (Slovakia);

V. Kuklin – Doctor of Sciences in Physics and Mathematics, Prof. (Ukraine);

V. Lytvynenko – Doctor of Technical Science (Ukraine);

O. Liubich – Doctor of Economics, Prof. (Ukraine);

A. Maltsev – Doctor of Technical Science, Prof. (Ukraine);

I. Melnik – Doctor of Technical Science, Prof. (Ukraine);

S. Osadchy – Doctor of Technical Science, Prof. (Ukraine);

O. Pipchenko – Doctor of Technical Science, Assoc. Prof. (Ukraine);

Ye. Prokhorenko – Doctor of Technical Science (Ukraine);

V. Protsenko – Doctor of Technical Science (Ukraine);

Y. Prokopchuk – Doctor of Technical Science (Ukraine);

O. Reva – Doctor of Technical Science, Prof. (Ukraine);

O. Savchenko – Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Prof. (Ukraine);

Yu. Khaibyn – Director of BEICECE (PRC);

V. Kharchenko – Doctor of Technical Science, Prof. (Ukraine);

V. Khodakov – Doctor of Technical Science, Prof. (Ukraine);

M. Tsymbal – Doctor of Technical Science, Prof. (Ukraine);

R. Sharov – First-class Master, Assoc. Prof. (Ukraine);

Y. Yanutenene – Doctor of Technical Science, Prof. (Lithuania).

Organizing Committee:

Head Vasyl Cherniavskiy – Rector of Kherson State Maritime Academy;

Deputy Head Andrii Ben – Vice Rector for Research;

Committee members: Valentyn Nastasenko – Professor of Department of Transport Technologies and Mechanical Engineering;

Pavlo Nosov – Ph.D in Technical Science, Head of the Department of Innovative Technologies and Technical Means of Navigation;

Ihor Blakh – Scientific Secretary, Head of Technical Information Department;

Roman Vrublevskiy – Responsible Secretary of the Conference, Associate Professor of the Department of Operation of Ship Power Plants;

Halyna Vrublevska – Technical Secretary of the Conference, Leading Engineer of the Technical Information Department.

The author is responsible for the accuracy of the stated facts, quotes and other information.

The collection presents the proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference «Modern Information and Innovation Technologies in Transport», which took place in Odesa on May 29–31, 2024 and was devoted to topical issues of modern information and innovation technologies in transport sector.

The materials of proceedings are designed for teachers and students of higher educational institutions, specialists of research institutions and enterprises.

Modern Information and Innovation Technologies in Transport (MINTT – 2024) [proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference, May 29–31, 2024, Odesa]. – Odesa: Kherson State Maritime Academy, 2024. – 426 p.

APPLICATION OF ENERGY STORAGEES ON SUBURBAN ELECTRIC ROLLING STOCK

Nerubatskyi V. P., Hordiienko D. A.

*Ukrainian State University of Railway Transport
(Ukraine)*

Introduction. The use of energy storage both on the railway network and in electric rolling stock is an effective way to save energy resources and protect the environment [1]. The need for such a device is especially felt in suburban railway transport, where acceleration and braking modes are often switched.

Relevance of the research. The most common types of drives are [2, 3]:

- electrochemical, based on the following types of batteries. They provide long-term storage of accumulated energy and have acceptable weight, size and cost indicators. But, the process of charging them is quite complex and lengthy;
- capacitor, based on supercapacitors – ionistors. Such drives have good weight, size and power characteristics. However, they have a fairly high cost;
- mechanical, based on rotating flywheels. Their main advantage is their high power density, with small weight and size parameters. The main disadvantage is the high energy leakage during long-term storage;
- pneumatic, based on compressed air cylinders, a compressor and an air motor.

The storage of inertial electromechanical energy storage is a promising energy saving technology [4]. Such energy storage makes it possible to utilize the galvanized energy of transport vehicles, and then use it for high-speed trains, ensuring a very effective energy-saving system.

Formulation of the problem. An important problem when operating a system with an energy storage device is the need to ensure a controlled flow of power between the traction electric motor and the inertial energy storage device at counter-changing speeds of electromechanical devices in the generator and motor modes of their operation.

Research of the results. An inverted DC electric machine with a semiconductor switch and excitation from permanent magnets is adopted as an electromechanical energy conversion system. A rotating inductor is an alternating-pole magnetic system.

To make the device compact, the electromechanical energy converter is placed inside a cylindrical rotor. The storage device stores energy when the electromechanical energy conversion system operates in engine mode and the rotor speed increases. And it produces energy when the system switches to generator mode and the rotor speed decreases.

The inertial energy storage device considered in this work assumes its operation when operating in the "braking – parking – acceleration" cycle. To do this, in the traction drive system of an electric rolling stock with a storage device, it is necessary to use a DC-DC converter that is capable of providing a voltage difference at the terminals of the traction motors and the storage device in order to maintain the power current of the circuit (Figure 1).

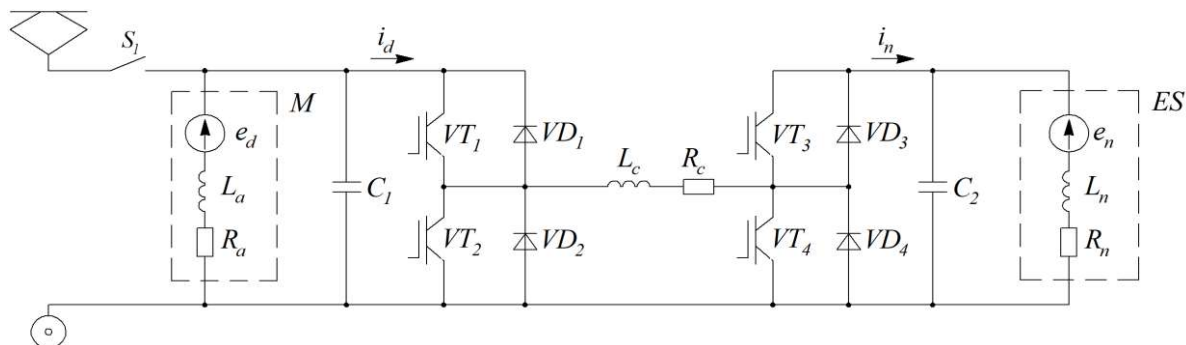


Figure 1 – Schematic diagram of connecting a drive with a DC-DC converter

In Figure 2 shows a diagram of the placement of equipment on electric rolling stock.

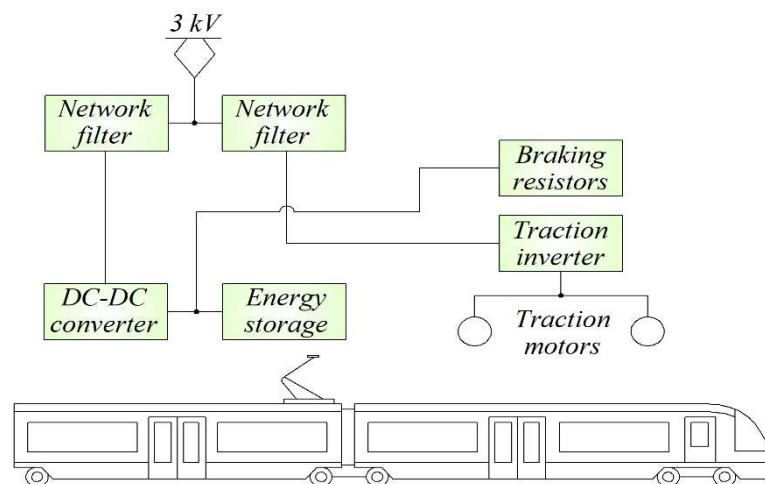


Figure 2 – Layout of traction equipment on electric rolling stock

A special feature of this electric train scheme is that its traction electric drive system provides an energy storage device, which must store kinetic energy in braking mode in order to subsequently release it through the traction circuit when the train accelerates.

The traction drive, consisting of two identical traction units, receives power through protection equipment from one of the two pantographs. The traction unit contains two circuits connected in parallel - traction and storage. Each of the converters of these circuits has a direct connection to the traction network through an input filter. This electric drive circuit makes it possible to use current coming from both the contact network and the energy storage device for traction. During recuperation, braking energy can be returned to the contact network and at the same time stored in an accumulator. The distribution of the flow of electrical energy to the drive and storage occurs due to the parallel connection of a traction inverter and a reversible converter, which ensures two-way current flow. This can be realized by a special control system, which will eliminate the flow of energy from the contact network to the storage device during recovery, and its outflow from the storage device to the contact network in traction mode.

Conclusion. The considered storage device utilizes about 60 % of the braking energy of electric rolling stock. Up to 47 % of this energy is reused during train acceleration. As a result, up to 28 % of energy is saved in each "braking – parking – acceleration" cycle. This percentage depends on the parameters of the energy storage device itself, its interaction with the traction drive, as well as the utilization factor.

REFERENCES

1. Nerubatskyi V., Plakhtii O., Hordiienko D. Improving the energy efficiency of traction power supply systems by means the implementation of alternative power sources. *26th International Scientific Conference Transport Means 2022*. 2022. Part I. P. 459–464. DOI: 10.5755/e01.2351-7034.2022.P1.
2. Venugopal E., Sivakumar P., Raghul A., Priyadharshini R., Indhumathi C., Parthasarathy E. A review of electrical energy storage system. *2023 9th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS)*. 2023. P. 1940–1945. DOI: 10.1109/ICACCS57279.2023.10112865.
3. Plakhtii O., Nerubatskyi V., Hordiienko D. Research of operating modes and features of integration of renewable energy sources into the electric power system. *2022 IEEE 8th International Conference on Energy Smart Systems (ESS)*. 2022. P. 133–138. DOI: 10.1109/ESS57819.2022.9969337.
4. Yip J., Santoso S., Garcia M., Pierre B., Kutanoglu E. Optimal mobile energy storage pre-placement for black-start restoration. *2022 IEEE Electrical Energy Storage Application and Technologies Conference (EESAT)*. 2022. P. 1–5. DOI: 10.1109/EESAT55007.2022.9998030.

Збірник матеріалів
XVI Міжнародної науково-практичної конференції

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ
ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
НА ТРАНСПОРТІ**

MINTT – 2024

Відповідальний за випуск *Врублевський Р. Є.*
Технічний редактор, комп'ютерна верстка *Врублевська Г. А.*
Друк, фальцювальні-палітурні роботи *Удов В. Г.*

Підписано до друку 19.05.2024. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умов. друк. аркушів 26,63. Тираж 120 прим.

Херсонська державна морська академія
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 4319 від 10.05.2012
73000, м. Херсон, пр. Ушакова, 20