

2. Всесвітня організація здравоохранення. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries.

3. Міжнародні організації, конвенції та багатосторонні угоди в галузі транспорту. Автомобільний транспорт: навч. посіб. / за ред. А. М. Редзюка. К.: ДП «ДержавтотрансНДПроект», 2009. Т. 1. 207 с.

4. Патрульна поліція. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://patrol.police.gov.ua/statystyka>.

5. Туренко А.Н. Автотехническая экспертиза: учебное пособие / А.Н. Туренко, В. И. Клименко, А. В. Сараев. – Х. : ХНАДУ, 2007. – 156 с.

6. [Електронний ресурс]. https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_стран_по_количеству_автомобилей_на_1000_человек#cite_note-9.

Гнатів Андрій Вікторович, д.т.н., професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, kalifus76@gmail.com, тел. (066)7430887

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧОЇ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ТА ЇХ ІНФРАСТРУКТУРИ

Вступ

На даний момент проглядається чітко виражена світова тенденція - впровадження альтернативних малопотужних поновлюваних джерел електроенергії (ЕЕ). На них покладається функції по розвантаженню і по балансуванню навантаження електромереж. В основному, під цими поновлюваними джерелами ЕЕ розуміють різного виду і типу сонячні електростанції, вітрогенератори, геотермальні електростанції тощо [1-5]. Однак не завжди можна застосувати вище перелічені джерелами енергії. Це пов'язано з конструктивними особливостями поновлюваних джерел ЕЕ, умовами щодо ефективного їх використання, розмірами, наявністю відповідного місця і багато інших специфічних факторів та вимог, які продиктовані умовами їх експлуатації. У свою чергу, у великих містах вимоги до місця розташування і компактності поновлюваних джерел енергії виходять на перший план, що, найчастіше, може нівелювати всі їх згадані переваги. В такому випадку, досить привабливими з економічної та екологічної точки зору є невеликі системи або пристрої, що мають хорошу мобільність і які можуть бути легко встановлені в будь-якому місці для забезпечення альтернативного електроживлення. При цьому, мається на увазі те, що дані джерела енергії здатні частково або повністю забезпечити електроенергією конкретних споживачів [6 - 12].

Енергогенеруюча платформа

Це дослідження має за мету представлення одного з варіантів технічного рішення енергогенеруючої платформи (ЕП), яку можна розглядати як малопотужне поновлюване джерело ЕЕ [7]. Проведено експериментальні

дослідження процесу генерування електроенергії ЕП в залежності від кількості і схем підключення електрогенераторів до її електромашинного вузлу. Така платформа має компактні габаритні розміри і призначена для установки в місцях з великою прохідністю людей. При цьому вона може бути встановлена як всередині приміщення, так і зовні. Для проведення експериментальних досліджень було розроблено дослідний зразок ЕП. Електромашинний вузол ЕП може працювати з одним або двома електрогенераторами - кроковими двигунами (КД). При виконанні кроку на ЕП йде процес генерації електроенергії, який полягає в перетворенні кінетичної енергії кроку в електричну [10-14].

На рис. 1 представлена схема електрична-принципова ЕП, де активний опір R - є опором шунта, на якому вимірюється сигнал напруги.

Відповідно до розробленої конструкцією на базі мультиплікатора з прямозубими колесами і представленої електричної принципової схемою (рис. 1), було розроблено конструкцію ЕП.

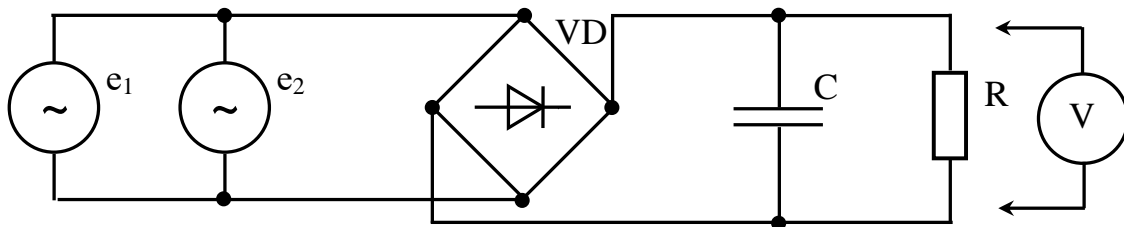


Рисунок 1 – Схема електрична-принципова ЕП

Конструктивні особливості розробленої ЕП дозволяють проводити дослідження в режимі генерації ЕЕ окремо кожного КД та при паралельному підключенні двох КД [1, 3, 8, 11-13, 15-17].

Аналіз результатів проведених експериментальних досліджень, а також їх обробка показують, що при прямому і зворотному напрямку руху ЕП генерує різне значення ЕЕ. Так, при прямому напрямку руху середнє значення згенерованої ЕЕ за один крок при підключенні двох КД становить $\approx 1,11$ Вт, при зворотному $\approx 0,62$ Вт. У той час як при підключенні одного КД, згенерує $\approx 0,66$ Вт і $0,46$ Вт відповідно.

Висновки

Проведено експериментальні дослідження процесу генерування ЕЕ ЕП в залежності від кількості та схеми підключення КД до її електромашинного вузлу. Така платформа має компактні габаритні розміри і призначена для установки як усередині приміщень, на транспортних засобах, так і зовні, на інфраструктурних об'єктах транспорту в місцях з великою прохідністю людей.

Для проведення експериментальних досліджень було розроблено дослідний зразок ЕП з електромашинним вузлом.

Література

1. Гнатов А. В. Энергогенерирующая плитка как альтернативное маломощное джерело електричної енергії / А. В. Гнатов, Щ. В. Аргун // Автомобильный транспорт. – Х. : ХНАДУ. – 2017. – Вып. 40. – С. 167-172.

2. Hnatov A. *Energy saving technologies for urban bus transport* / A. Hnatov, Shch. Arhun, S. Ponikarovska // *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering*. 2017. – №14(4). – С. 4649-4664.
3. Patlins A. et al. *Sustainable pavement enable to produce electricity for road lighting using green energy* // *2018 Energy and Sustainability for Small Developing Economies (ES2DE)*. – IEEE, 2018. – С. 1-2.
4. Гнатів А. В. *Сучасні дороги та дороги майбутнього, їх види та перспективи використання* / А. В. Гнатів, Щ. В. Аргун, О.Р. Киценко // *Вісник ХНАДУ*. – 2017. – № 76. – С. 66–73.
5. Гнатів А. В. *Електромобілі – майбутнє, яке вже настало* / А. В. Гнатів, Щ. В. Аргун, О. А. Ульянець // *Автомобіль и електроника. Современные технологии: электронное научное специализированное издание*. – Х.: ХНАДУ, 2017. – № 11. – С. 24-28. – ISSN 2226-9266– Режим доступу: http://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_SIS/AE17_1/1.4.pdf
6. Patlins, A., Hnatov, A., Arhun, S. *Safety of Pedestrian Crossings and Additional Lighting Using Green Energy*. No: *Transport Means 2018: Proceedings of 22nd International Scientific Conference, Lietuva, Trakai, 3-5. October, 2018*. Kaunas: Kaunas University of Technology, 2018, 527-531.lpp. ISSN 1822-296X. e-ISSN 2351-7034.
7. Аргун Щ.В. *Екологічний та енергоефективний автомобільний транспорті його інфраструктура* / Щ. В. Аргун, А. В. Гнатів, О.А. Ульянець // *Вісник Житомирського державного технологічного університету*. – 2016. – № 2 (77). – С. 18–27.
8. S. Arhun, A. Hnatov, O. Dziubenko, S. Ponikarovska. *A Device for Converting Kinetic Energy of Press Into Electric Power as a Means of Energy Saving*. *J. Korean Soc. Precis. Eng., Vol. 36, No. 1, pp. 105-110. January 2019*.
9. Гнатів А.В., Аргун Щ. В., Дзюбенко О.А. *Понікаровська С.В. Вибір схеми підключення електродвигунів у електромашиному вузлі пристрою генерації електричної енергії*. *Автомобіль и електроника. Современные технологии: электронное научное специализированное издание*. – Х.: ХНАДУ, 2018. – № 13. – С. 13-21.
10. Тарасова В.В. *Анализ перспектив развития нетрадиционных источников энергии и оценка возможностей их использования* / В.В. Тарасова, В.П. Разживин, А.С. Тельный, А.В. Гнатів, Щ.В. Аргун, А.А. Дзюбенко // *Автомобіль и електроника. Современные технологии: электронное научное специализированное издание*. – Х.: ХНАДУ, 2017. – № 12. – С. 50-56.
11. Hnatov, A., Arhun, S., Dziubenko, O., & Ponikarovska, S. (2018). *Choice of Electric Engines Connection Circuits in Electric Machine Unit of Electric Power Generation Device*. *Majlesi Journal of Electrical Engineering*, 12(4), 87-95.
12. Гнатів А. В. *Вибір схеми технічного рішення енергогенеруючої сходинки* / А. В. Гнатів, Щ. В. Аргун, О. А. Дзюбенко // *Вісник ХНАДУ*. – 2018. – № 81. – С. 29-38.
13. Аргун Щ.В. *Енергогенеруюча плитка з електромашиним вузлом на базі крокових двигунів* / Щ.В.Аргун, А.В. Гнатів, О.А. Дзюбенко, С.В. Понікаровська // *Вісник національного технічного університету «ХП»*. Серія: *Енергетика: надійність та енергоефективність* – Харків: НТУ «ХП», 2019. – №. 14 (1339). – С. 20 – 25.
14. Гнатів А. В., Аргун Щ. В. Гнатова Г. А, Тарасов К. С., Понікаровська С. В. *Пристрій примусового зниження швидкості з функцією генерування*

електроенергії // *Автомобільний транспорт*. - X.: ХНАДУ. 2019. Вип. 45. – С. 70-78.

15. Patlins, A., Hnatov, A., Arhun, S., & Dzyubenko, O. (2019). Design and research of constructive features of paving slabs for power generation by pedestrians. *Transportation Research Procedia*, 40, 434-441.

16. Patlins, A., Hnatov, A., Arhun, S., Bogdan, D., Dziubenko, O. Development of an Energy Generating Platform for Converting Kinetic Energy into Electrical Energy Using the Kinematic Synthesis of a Three-Stage Multiplier. In: *TRANSPORT MEANS 2019. Sustainability: Research and Solutions. PROCEEDINGS OF THE 23rd INTERNATIONALSCIENTIFIC CONFERENCE PART I, Lithuania, Palanga, 2-4 October, 2019. Kaunas: Kaunas University of Technology, 2019, pp.403-408.*

17. Hnatov, A., Arhun, S., Tarasov, K., Hnatova, H., Mygal, V., Patlins, A. Researching the model of electric propulsion system for bus using Matlab Simulink //2019 IEEE 60th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON). – IEEE, 2019. – С. 1-6.

Hnatova Hanna, student, Kharkiv National Automobile and Highway University, annagnatova22@gmail.com

Arhun Shchasiana, Ph.D., Associate Professor, Kharkiv National Automobile and Highway University

BATTERY MANAGEMENT SYSTEM

Conditionally, in an electric vehicle, there are 3 main constituent elements (systems): an energy source, a propulsion system and an auxiliary system.

The battery management system is one of the important elements of an energy source. This system is able not only to provide data exchange with the charger, but also to regulate the operation of the batteries in such a way as to maximize their performance in various conditions, as well as inform the user about the degree of their legal capacity.

Batteries of electric vehicles consist of a plurality of series-connected accumulators, which cannot be identical in mass production. Capacity, internal resistance, self-discharge rate and degradation of the same type of battery are always slightly different.

This effect is most characteristic when the battery is divided into several modules of batteries connected in series and placed in different compartments of the electric vehicle (in the engine compartment, in the luggage compartment, in the passenger compartment or under the bottom and suchlike).

With prolonged use of the battery, the problem of its imbalance arises. The negative impact of the battery imbalance described in the following situation [1].

During the movement of an electric vehicle, the voltage on one of the battery cells dropped to a predetermined lower level, below which irreversible battery degradation can occur, that is, this cell or module is discharged. In this case, the safety system of the electric vehicle will open the battery discharge circuit and the electric vehicle will not be able to continue driving. But after all, individual cells were still not completely discharged. And this indicates an inefficient use of the