

5. Understanding the WLTP Combined Cycle: What is it and what is it for? // Матеріали сайту – 2023. – Режим доступу: [WLTP Combined Cycle Time - What is it | Electric Mobility | V2C \(v2charge.com\)](#)

6. Comparison of NEDC, EPA and WLTP cycles // Матеріали сайту – 2022. Режим доступу: [Comparison of NEDC, EPA and WLTP cycles - ArenaEV](#)

7. Hnatov, A., & Arhun, S. (2022). Electric vehicles and energy-saving technologies – master’s degree program under the Erasmus project Cybphys. Automobile Transport, (51), 85–95.

8. Гнатов А. В., Аргун Щ. В., Гнатова Г. А., Сохін П. А. Переобладнання автомобіля з ДВЗ в електромобіль. Автомобіль і електроніка. Сучасні технології. – 2022. – № 21. – С. 22-30.

9. Hnatov A.V., Arhun S.V., Hnatova H.A., Sokhin P.A. Technical and economic calculation of a solar-powered charging station for electric vehicles. Автомобільний транспорт, Вип. 49, 2021, С. 71-78.

10. Borodenko Y., Ribickis L., Zabasta A., Arhun Shch., Kunicina N., Hnatova H., Hnatov A., Patlins A. Konstantins Kunicins. Using the Method of the Spectral Analysis in Diagnostics of Electrical Process of Propulsion Systems Power Supply in Electric Car. Przegląd Elektrotechniczny. - 2020. - R96. – 10. – P. 47-50.

11. Гнатов А. В., Аргун Щ. В., Гнатова Г. А. Тягові характеристики силової установки електробуса // Науковий вісник Херсонської державної морської академії. – 2019. – Т. 2. – №. 21. – С. 36-43.

12. 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). – P. 4649-4664.

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

Сохін Павло Андрійович, info@elektrocar.com.ua, тел. (063)3473433

Долгій Максим Олександрович, студент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, dolgiym@mail.ua, тел. (093)0559051

ДОСЛІДЖЕННЯ ОБЛАДНАННЯ АВТОКЕМПЕРА АВТОНОМНОЮ СОНЯЧНОЮ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЄЮ

Вступ

Автокемпер - це автономне, обладнане всім необхідним для тривалого мешкання туристичне авто, збудоване з метою туризму, подорожей та відпочинку вдалі від основного помешкання. Або перероблене з авто іншого типу - фургону, мікроавтобусу, позашляховика, легкового авто та навіть з вантажівки. Автокемпер поєднує у собі дві основні особливості, які необхідні сучасним людям - це можливість відпочивати у незвичайних місцях і, водночас, працювати, якщо ваша робота передбачає віддалений доступ. На відміну від чітко запланованих перельотів або поїздок на поїзді, будинок на колесах дає можливість пересуватися куди завгодно і коли завгодно. [1–3].

Спосіб життя, що забезпечує автокемпер все-таки, вимагає більш уважно та прискіпливо ставитись до підбору місць зупинок. Бо виникає потреба у пошуку спеціально облаштованих стоянок, де можна приєднатися до мережі електроживлення, що дає змогу заживити всі наявні технічні пристрої та устаткування. Звісно, приєднання до централізованої мережі електроживлення у спеціально підготовлених для цього місцях-стоянках є доволі зручним функціоналом, але, не є безкоштовним. Отже, виникає нагальна потреба у пошуку рішення, як забезпечити собі комфортні умови з точки зору електроживлення, та ще, по можливості, економити кошти. Одне з можливих та найбільш цікавих і ефективних рішень – це встановлення на автокемпер малопотужної автономної сонячної електростанції на базі фотоелектричних елементів. Таке рішення дає можливість зупинитися у будь-якому місці, звісно, якщо це не обмежено законодавчими нормами та природними умовами, і, водночас, мати електроживлення для пристроїв та устаткування автокемперу. [3-9].

Автономна сонячна електростанція

Для обладнання автокемперу сонячною електростанцією, що містить фотоелектричні модулі було вибрано одні з найпоширеніших на ринку України сонячних панелей. Це монокристалічний модуль (панель) FS-100M/100W та, полікристалічний модуль (панель) FS-110P/110W [10-15].

Найважливішими компонентами автономної сонячної електростанції є сонячні панелі або фотоелектричні модулі, контролер заряду/інвертор та акумуляторна батарея для на-копичення генерованої електроенергії. Залежно від того, скільки електроенергії споживають електричні пристрої в автокемпері протягом дня, визначається, наскільки високою повинна бути потужність фотоелектричних модулів сонячної електростанції. [16 - 21].

Автокемпер, на який пропонується встановлювати автономну сонячну електростанцію, після ретельного аналізу, пропонується Roller Team Sirio 599.

Характеристики Roller Team Sirio 599:

- Бренд: ROLLER TEAM;
- Модель: SIRIO 599;
- Рік випуску: 06/2006;
- Двигун: FORD TRANSIT 2.0 TDCi (ви-робник Fiat);
- Потужність: 125 CV din / 7 CV tax;
- Розміри: (Д) 6,10 м x (Ш) 2,33 м x (В) 2,90 м;
- GVW / Порожня вага / CU: 3500 кг / 2546 кг /954 кг;
- Спальні місця: 4/4, включаючи 2/заднє двоярусне ліжко та 2/переднє ліжко Coachbuilt4
- Баки EP / EU: 110л. / 100л..

Характеристики автономної сонячної станції для автокемпера Roller Team Sirio 599:

- потужність фотоелектричних модулів –1,215 кВт;

- потужність навантаження, що підключається (потужність інвертора) – 2 кВт;
- тип фотоелектричних модулів – моно-кристалічні;
- вироблення ел.енергії за місяць (літній період) – до 175 кВт·год;
- вироблення ел.енергії за 8 місяців (з березня по жовтень) - до 1127 кВт·год;
- вироблення ел.енергії за 12 місяців - до 1277 кВт·год;
- ємність акумуляторних батарей –100 А·год, 24 В (2,4 кВт·год).

Провівши аналіз роботи сонячних електростанцій в широтах України, представлено усереднені значення генерації електроенергії запропонованою автономною сонячною електростанцією потужністю 1,2 кВт (рис. 1).

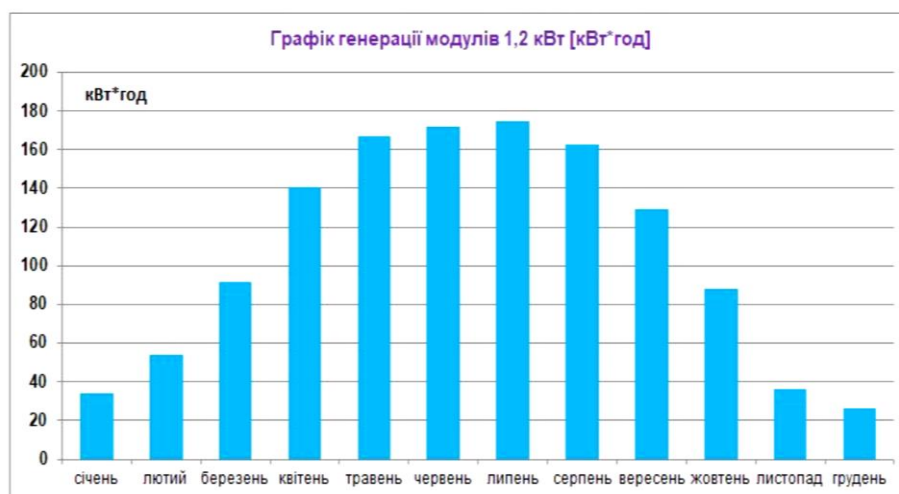


Рисунок 1. Генерація електроенергії автономною сонячною електростанцією потужністю 1,2 кВт

Висновки

Підсумовуючи проведені дослідження встановлення та роботи автономної сонячної електростанції на автокемпер Roller Team Sirio 599 можна зазначити, що починаючи з березня місяця вона повністю здатна забезпечити його електроспоживання. Взимку та в листопаді місяці, в кліматичних умовах України, дана сонячна електростанція може покрити лише частину потреб у електроспоживанні. А враховуючи, що для обігріву автокемпера використовують електричні прилади, то взагалі, не варто розраховувати на дану електростанцію, як основне джерело електроенергії.

Література

1. Гнатов А. В. Аналіз схем сонячних електростанцій на фотоелектричних модулях для зарядних станцій електромобілів / А. В. Гнатов, Щ. В. Аргун // Автомобильный транспорт. – Х. : ХНАДУ. – 2017. – Вып. 41. – С. 163-169.

2. Hnatov, A., & Arhun, S. (2017). Energy saving technologies for urban bus transport. *International journal of automotive and mechanical engineering*, 14(4), 4649-4664.
3. Hnatov, A., Arhun, S., Hnatova, H., & Sokhin, P. (2021). Technical and economic calculation of a solar-powered charging station for electric vehicles. *Automobile Transport*, (49), 71–78. <https://doi.org/10.30977/AT.2019-8342.2021.49.0.05>
4. Hnatov, A., Patlins, A., Arhun, S., Kunicina, N., Hnatova, H., Ulianets, O., & Romanovs, A. (2020, September). Development of an unified energy-efficient system for urban transport. In *2020 6th IEEE International Energy Conference (ENERGYCon)* (pp. 248-253). IEEE.
5. Mohammadi, F. (2018). Design, analysis, and electrification of a solar-powered electric vehicle. *Journal of Solar Energy Research*, 3(4), 293-299.
6. Гнатів, А. В., Аргун, Ш. В., Гнатова, Г. А., & Сохін, П. А. (2022). Переобладнання автомобіля з ДВЗ в електромобіль. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*, (21), 22–30.
7. Patlins, A., Hnatov, A., Arhun, S., Hnatova, H., & Saraiev, O. (2022, May). Features of converting a car with an internal combustion engine into an electric car. In *2022 IEEE 7th International Energy Conference (ENERGYCON)* (pp. 1-6). IEEE.
8. Karim, A., & Shahid, Z. (2018). Performance and cost analysis of conventional petrol car converted into solar-electric hybrid car. *Journal of Energy Resources Technology*, 140(3), 032009.
9. 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). – P. 4649-4664.
10. Гнатів А. В. Визначення оптимальних параметрів навантаження для ефективної роботи кремнієвих сонячних батарей / А. В. Гнатів, Ш. В. Аргун, О.А. Дзюбенко // - Харків : Вісник ХНАДУ. – 2018. – № 80. – С. 53–58.
11. Hnatov A. ESTET – New innovative specialty for master students / A. Hnatov, Shch. Arhun, O. Ulyanets // *Автомобільний транспорт*. – Х. : ХНАДУ. – 2018. – Вып. 42. – С. 103-110.
12. Гнатів А. В., Аргун Ш. В., Дзюбенко О. А., Тарасова В. В. Новіченок С. М. Войт О. В. Похибки приладів обліку електричної енергії. *Автомобіль и електроніка. Современные технологии: электронное научное специализированное издание*. – Х.: ХНАДУ, 2018. – № 13. – С. 66-74.
13. Гнатів А. В., Аргун Ш. В., Дзюбенко О. А., Тарасова В. В., Левенець А. О., Пілявець О. О. Енергозбереження в системах електропостачання. *Автомобіль и електроніка. Современные технологии: электронное научное специализированное издание*. – Х.: ХНАДУ, 2018. – № 13. – С. 80-89.
14. Гнатів А. В., Аргун Ш. В. Гнатова Г. А, Тарасов К. С. Сонячна зарядна електростанція – комплекс для проведення лабораторних та практичних занять // *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*. – Х.: ХНАДУ. – 2020. – Вып. 17. – С. 19-26.
15. Borodenko Y., Ribickis L., Zabasta A., Arhun Shch., Kunicina N., Hnatova H., Hnatov A., Patlins A. Konstantins Kunicins. Using the Method of the Spectral

Analysis in Diagnostics of Electrical Process of Propulsion Systems Power Supply in Electric Car. *Przeegląd Elektrotechniczny*. - 2020. - R96. – 10. – P. 47-50.

16. Zabasta A., Peuteman J., Kunicina N., Kazymyr V., Hvesenya S., Hnatov A., Paliyeva T., Ribickis L. Research on Cross-Domain Study Curricula in Cyber-Physical Systems: A Case Study of Belarusian and Ukrainian Universities // *Education Sciences*. – 2020. – Т. 10. – №. 10. – С. 282.

17. Сонячна панель для кемпера. Retrieved from <https://lifestylecamper.ua/sonyachna-panel-dlya-kempera/>.

18. Як встановити сонячні панелі на кемпер або фургон. Retrieved from <https://solarnipaneli.energy/uk/як-встановити-сонячні-панелі-на-кемпе/>.

19. Гнатов, А. В., & Аргун, Щ. В. (2017). Аналіз схем сонячних електростанцій на фотоелектричних модулях для зарядних станцій електромобілів. *Автомобильный транспорт*, (41), 163-169.

20. Paulus, A., Arhun, S., Hnatov, A., Dziubenko, O., & Ponikarovska, S. (2018, November). Determination of the best load parameters for productive operation of PV panels of series FS-100M and FS-110P for sustainable energy efficient road pavement. In 2018 IEEE 59th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON) (pp. 1-6). IEEE.

21. Hnatov, A., & Arhun, S. (2022). Electric vehicles and energy-saving technologies – master’s degree program under the Erasmus project Cybphys. *Automobile Transport*, (51), 85–95.

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

Товстокорий Максим Юрійович, студент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, mtovstokoryj@gmail.com, тел. (098)7902317

АНАЛІЗ РОБОТИ СИСТЕМИ ЕКСТРЕНОГО ГАЛЬМУВАННЯ ЗА РІЗНИХ ДОРОЖНІХ ОБСТАВИН

Вступ

Кожен рік аварії на дорогах приносять людям неминучі втрати. Однак системи активної безпеки здатні зберегти життя або зменшити наслідки дорожньо-транспортних пригод. Використання систем екстреного гальмування не є бажаним, це просто необхідно. Ці технології не лише зберігають життя, а й забезпечують спокій водія за кермом. Система екстреного гальмування має велике значення та являє собою ключовий елемент в сфері безпеки дорожнього руху. Запобігання аварій це основне призначення цієї системи, адже система має змогу виявляти потенційно небезпечні ситуації та втручатись в тому разі, коли водій не встигає відреагувати на зміну дорожніх обставин. Постійне використання таких технологій на нові автомобілі це крок вперед на шляху к безпеці руху.