**CОНЯЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ НА БАЛКОНІ**

**Поталова Марія Андріївна,** Харківська гімназія №47 Харківської міської ради Харківської області; 10 клас; м. Харків.

**Лавров Володимир Дмитрович*,*** керівник гуртка Комунального закладу «Харківська обласна Мала академія наук Харківської обласної ради».

Обмеженість та вичерпність викопних ресурсів вимушує людство звертатися до альтернативних джерел енергії, зокрема до відновлювальних енергетичних джерел (ВЕД), якою є сонячна енергія. Особливістю сонячних енергоустановок є можливість їх обладнання в окремій оселі за власний кошт, власними силами, придбавши всю необхідну комплектацію в звичайному магазині. **Метою** даного дослідження є підтвердженню цього, та розробка сонячної міні-електростанція, що здатна розвивати потужність влітку – 4,4 Вт, взимку – 2,1 Вт при вихідній напрузі 5В. Електростанцію можна розташувати на балконі, її потужності достатньо для заряду кількох мобільних пристроїв, а також живлення невеликого освітлювального пристрою, або використати як резервне джерело живлення охоронної сигналізації.

В процесі дослідження виконані наступні **завдання**:

- виконано збір інформації, щодо предмету та мети дослідження, здійснено її аналіз та підготовлені відповідні висновки;

- сформульовані технічні вимоги до пристрою;

- розроблено конструкцію, електричну схему та програмне забезпечення пристрою;

- виготовлено діючий макет пристрою;

- проведено випробування макету, перевірено працездатність прийнятих технічних рішень;

- за результатами випробувань підготовлені висновки та рекомендації по подальшому використанню результатів дослідження.

**Об’єктом дослідження** цієї науково-дослідницької роботи є альтернативні джерела енергії.

**Предмет дослідження** – сонячні енергетичні установки малої потужності.

Основу електростанції складають чотири сонячні панелі загальною потужністю 14 Вт. Накопичення видобутої сонячними панелями електроенергії відбувається на 4 літієвих акумуляторах напругою 3,7 В, загальною ємністю 100000 мА\*год. Керування зарядом акумуляторів, живленням підключеного навантаження та роботою міні-електростанції в цілому здійснюється за допомогою ШІМ – контролера, створеного на платформі Arduino та запрограмованого в безкоштовному програмному середовищі Arduino IDE.

Електростанція обладнана LCD-монітором за допомогою якого можна візуально контролювати режими роботи ШІМ-контролера, рівень заряду акумуляторів, напругу на сонячних панелях.

**Новизна** дослідження полягає в застосуванні удосконаленого алгоритму заряду акумуляторної батареї, адаптації енергоустановки до умов Харківського регіону.

Робота носить прикладний характер та має практичне значення. Розроблена в процесі дослідження енергетична установка може бути використана для забезпечення заряду акумуляторів мобільних пристроїв, створення систем безперебійного живлення та інше.

**Особистий вклад** автора полягає в розробці електричної схеми установки, створенні алгоритму керування її роботою, програмного забезпечення для реалізації цього алгоритму, виготовленні діючого макету енергоустановки та його випробуванні.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Источники питания их виды, характеристики и классификация.// Тexnic.ru. URL: http://www.texnic.ru/books/electronika/018.html

(дата звернення 24.08.2020);

2. Будова і принцип дії сонячних елементів. RadioFishka. URL: https://radiofishka.in.ua/uk/content/budova-i-pryncyp-diyi-sonyachnyh-elementiv (дата звернення 24.08.2020);

3. Скільки електроенергії споживає побутова техніка? // phpBB Україна. URL: https://phpbb.com.ua/blog/novyny-it/skilki-elektroenergiyi-spozhivaye-pobutova-tehnika.html (дата звернення 24.08.2020);

4. Ситников А. В., Масленникова С.И. Аккумуляторные батареи носимых электронных устройств. Научно – практический журнал «Радиостроение». 2017. № 05. С. 52–72;

5. Гительман Л. Д., Кожевников М. В. Электрификация как драйвер развития «Умных городов» // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL: https://cyberleninka.ru/article/n/elektrifikatsiya-kak-drayver-razvitiya-umnyh-gorodov (дата звернення 24.08.2020

6. Туймакаев Д., Комчубаев Т., Полухин С., Мацук., Варламов А., Зарядное устройство для мобильных телефонов «План Б». Научно-практическая конференция «НОУ – 2015 » , г. Магнитогорск.// URL: http://mtcol.ru/webprofessii/TR/%D0%A0%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%D0%9D%D0%9E%D0%A3\_%D0%97%D0%B0%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B5\_%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE\_2015%D0%B3.pdf (дата звернення 24.08.2020);

7. Гительман Л. Д., Волкова И. О., Кожевников И. О. Инновации в электроэнергетике. Перспективные технологии, организационные решения, бизнес-модели. — М. : Экономика, 2015. — 172 с.

8. Buck N. T., While A. Competitive urbanism and the limits to smart city innovation: The UK Future Cities initiative // Urban Studies. — 2015. — № 54. — С. 501–519. — Doi: 10.1177/0042098015597162.

9. Glasmeier A., Christopherson S. Thinking about smart cities // Cambridge Journal of Regions, Economy and Society.— 2015. — № 8. — С. 3–12. — Doi:10.1093/cjres/rsu034.

10. Gabrys J. Programming environments: environmentality and citizen sensing in the smart city // Environment and Planning D: Society and Space. — 2014. — № 32. — С. 30–48. — Doi:10.1068/d16812.

11. Thompson E. M. What makes a city ‘smart’? // International Journal of Architectural Computing. — 2016. — № 14. — С. 358–371. — Doi: 10.1177/1478077116670744.

12. Jain A., Bajpai M. Use of Green Energy for Smart City: A Review // International Journal of Civil Engineering. — 2016.— № 3(5). — С. 136–139.

13. Ярош Н. Н. Городское хозяйство. От «города солнца» к умному городу // Экономический журнал. — 2013. —Т. 30. — № 2. — С. 72–88.

14. Яблонская Е. Города по уму // Мегаполис. — 2016. — № 2. — С. 18–21.

15. Волкова И. О. Интеллектуальная энергетика в России. Оценка существующего потенциала развития // ЭКО.— 2016. — № 12(510). — С. 90–100.

16. Meijer A., Gil-Garcia R., Bolivar M. P. R. Smart City Research. Contextual Conditions, Governance Models, and Public Value Assessment // Social Science Computer Review. — 2015. — № 34(6). — С. 647–656. — Doi: 10.1177/0894439315618890.

17. Meijer A., Bolivar M. P. R. Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance //International Review of Administrative Sciences. — 2016. — № 82. — С. 392–408. — Doi: 10.1177/0020852314564308.

18. Энергоэффективный мегаполис — Smart City «Новая Москва» / под ред. В. В. Бушуева, П. А. Ливинского.— М. : НД «Энергия», 2015. — 76 с.

19. Kenworthy J. R. The eco-city: ten key transport and planning dimensions for sustainable city development // Environment & Urbanization. — 2006. — № 18. — С. 67–85. — Doi: 10.1177/0956247806063947.

20. Barelkowski R. Planning For Sustainable Development Of Energy Infrastructure: Fast — Fast Simulation Tool // International Journal of Energy Production and Management. — 2016. — № 1. — С. 61–71. — Doi: 10.2495/EQV1-N1–61–71.

21. Hayat P. Smart Cities: A Global Perspective // India Quarterly. — 2016. — № 72. — С. 177–191.

22. Brown M. A., Southworth А. Mitigating climate change through green buildings and smart growth // Environment and Planning. — 2008. — № 40. — С. 653–675. — Doi: 10.1068/a38419.

23. March H., Ribera-Fumaz R. Smart contradictions: The politics of making Barcelona a Self-sufficient city // European Urban and Regional Studies. — 2014. — № 23(4). — С. 816–830. — Doi 10.1177/0969776414554488.

24. Бесчинский А. А., Коган Ю. М. Экономические проблемы электрификации. — М. : Энергоатомиздат, 1983. —432 с.

25. Skjolsvold T. M., Ryghaug M. Embedding smart energy technology in built environments: A comparative study of four smart grid demonstration projects // Indoor and Built Environment. — 2015. — № 24. — С. 878–890. — Doi: 10.1177/1420326X15596210.

26. Lobaccaro G., Carlucci S., Löfström E. A Review of Systems and Technologies for Smart Homes and Smart Grids // Energies. — 2016. — № 9. — С. 348–380. — Doi: 10.3390/en9050348.

27. Davidson R. K. Cultural Impacts On Occupant Behaviour And Energy Efficiency // International Journal of Energy Production and Management. — 2017. — № 2(2). — С. 186–195. — Doi: 10.2495/EQ-V2-N2–186–195.

28. Stafforda B. A., Wilson E. J. Winds of change in energy systems: Policy implementation, technology deployment, and regional transmission organizations // Energy Research & Social Science. — 2016. — № 21. — С. 222–236. — Doi: 10.1016/j.erss.2016.08.001.

29. Scholten D., Künneke R. Towards the Comprehensive Design of Energy Infrastructures // Sustainability. — 2016. — № 8(12). — С. 1291. — Doi: 10.3390/su8121291.

30. Owen J., Ward J. Smart Tariffs and Household Demand Response for Great Britain. — London: Sustainability First 2010. — 93 p.

31. Bulkeley H., McGuirk P. M., Dowling R. Making a smart city for the smart grid? The urban material politics of actualising smart electricity networks // Environment and Planning. — 2016. — № 48(6). — С. 1709–1726. — Doi: 10.1177/0308518X16648152.

32. Охоткин Г.П. МЕТОДИКА РАСЧЕТА МОЩНОСТИ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ URL: https://www.twirpx.com/file/2941004/(дата звернення: 09.09.2020).

33. Охоткин Г.П., Серебрянников А.В. Основні принципи побудови автономних сонячних електростанцій. Сучасні проблеми науки и освіти. 2012 No 6. URL: http:// www.science-education.ru/106-7345 (дата звернення: 09.09.2020).

34. Сонячна інсоляція – довідкові таблиці. Альтернативна енергетика: сайт URL: http://alternativenergy.ru/solnechnaya-energetika/312-solnechnaya-insolyaci-ya.html (дата звернення : 27.09.2020).

35. High performance monocrystalline perc module URL: https://waltak.com.ua/downloads/risen/data-sheet-risen-rms-150-8-480-500m-en-walt.pdf (дата звернення: 09.09.2020).

36. Как правильно заряжать акумулятор. Школа для электрика URL: http://electricalschool.info/main/sovety/1631-kak-pravilno-zarjazhat-akkumuljator.html (дата звернення: 09.09.2020).