



МАТЕРІАЛИ

**V МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«АВТОМОБІЛЬ І ЕЛЕКТРОНІКА.
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

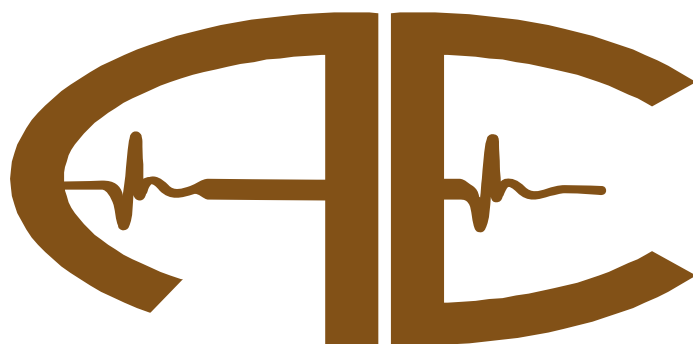
20-21 листопада 2017 р.

ХНАДУ



Міністерство освіти та науки України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет



МАТЕРІАЛИ

V МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

**«АВТОМОБІЛЬ І ЕЛЕКТРОНІКА.
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

20-21 листопада 2017 р
(Посвідчення УкрІНТЕІ від 22 грудня 2016 року № 798)

Харків, Україна
2017

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ГИБРИДНОГО АВТОМОБИЛЯ Кравцов М. Н.	78
-----------------------------------------------------------------------	----

ІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ТА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ Бажинова Т. О.	81
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Секція 2

ТРАНСПОРТНА ІНФРАСТРУКТУРА, РОЗВИТОК МЕРЕЖІ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕКОМОБІЛІВ. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МОДЕЛІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ Волков В. П., Грицук І. В., Грицук Ю. В., Волков Ю. В., Симоненко Р. В., Матейчик П. В., Курносенко Д. В.	85
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

СХЕМИ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛЯХ. СОНЯЧНА ЗАРЯДНА СТАНЦІЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ Гнатів А. В., Ghazwan Al-Haji, Kenneth Asp, Aleksander Śladkowski, Grzegorz Kubica, Mirosław Witaszek	88
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ СТАНУ ЛІТІЙ-ІОННОЇ АКУМУЛЯТОРНОЇ БАТАРЕЇ Дзюбенко О. А., Гайдамака В. О.	91
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ОЦІНКА ЕЛЕКТРИЧНОГО АВТОБУСА З СУПЕРКОНДЕНСАТОРНИМ БЛОКОМ НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ Підгора О. В., Гнатів А. В., Барудов С.	95
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ЗАРЯДНОЙ СТАНЦИИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ С ПОВЫШЕННЫМ УРОВНЕМ БЕЗОПАСНОСТИ Серикова И. А., Mohamed Bushara	98
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ПЕРЕТВОРЕННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРИЧНУ. ОСНОВНІ ВИДИ ТА ТИПИ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ Череватий В. О., Гнатів А. В., Букетов А. В., Белоусов Є. В., Мурований І. С.	100
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

МЕТОДИ МАРШРУТИЗАЦІЇ ПАКЕТІВ ДАНИХ В МОБІЛЬНИХ СИСТЕМАХ ТЕЛЕМАТИКИ Мнушка О.В.	104
---------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ СУЧАСНИМ АВТОМОБІЛЕМ Даниленко К. І., Клец Д. М.	107
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

СХЕМИ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛЯХ. СОНЯЧНА ЗАРЯДНА СТАНЦІЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Гнатов А. В.¹, Ghazwan Al-Haji², Kenneth Asp², Aleksander Śladkowski³, Grzegorz Kubica³, Mirosław Witaszek³

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна,

²Університет Лінчепінг, Швеція, ³Сілезький технологічний університет, Польща

ВСТУП

Сонячна електростанція (СЕ) – спеціальна інженерна конструкція, яка служить для перетворення сонячної радіації в електричну енергію. Способи перетворення сонячної радіації різняться залежить від конструкції електростанції [1].

Отримання електроенергії від сонця давно застосовують у всьому світі. Головне завдання науковців на цей час – це вдосконалити наявні технології, щоб якнайбільше збільшити їх ККД [2].

Найпоширеніший тип СЕ заснований на плоских фотоелектричних модулях (сонячні панелі) монокристалічного або полікристалічного типу, які забезпечують перетворення сонячної радіації в постійний струм. Залежно від застосовуваної схеми, постійний струм може інвертуватися в змінний або стабілізуватися для заряду акумуляторних батарей (АКБ) [3].

Можна сміливо стверджувати, що дорогу для розвитку сонячної фотоелектричної енергетики відкрив А. Ейнштейн, який заклав основи загальної теорії фотоефекту. Саме за цю теорію у 1921 р. він отримав Нобелівську премію з фізики [4].

В кінці ХХ ст. лідером у виробництві сонячних панелей (сонячних батарей) для СЕ став Китай.

Починаючи з 2000 р. потужність сонячних електростанцій в світі кожні три роки збільшується в два рази. Розвиток сонячної енергетики йде шляхом збільшення ККД сонячних елементів, паралельно вирішуючи такі завдання, як зниження їх вартості, збільшення терміну служби і стабільності роботи при різних зовнішніх умовах експлуатації [4, 5].

Історично першими фотоелектричними сонячними елементами з ефективністю близько 6% стали елементи на основі кристалічного кремнію [5]. Ці елементи – елементи першого покоління – на даний час складають 90 % всього ринку виробництва сонячних панелей (СП) і мають в середньому ККД 20%, але вони мають і ряд недоліків: високу вартість виробництва, токсичність процесу виготовлення, велику кількість токсичних відходів тощо [2, 4-7].

Спроби позбутися цих недоліків привели до створення альтернативних сонячних елементів, в тому числі тонкоплівкових які вважаються елементами другого покоління з середнім ККД 15 % [2, 4].

Наступним етапом удосконалення СП стало створення органічних та багат шарових сонячних елементів – елементів третього покоління з ККД органічного полімеру близько 5 % [8, 9]. При створенні останніх намагаються вирішити такі проблеми, як зниження токсичності виробництва і відходів, зменшення собівартості за рахунок зменшення матеріальних та енергетичних витрат, збільшення швидкості виготовлення і спрощення цього процесу, досягнення максимальної стабільності роботи СП в різних погодних умовах. До елементів третього покоління відносяться так звані каскадні, або багатоперехідні сонячні елементи, в яких фотоелектричний матеріал утворений багат шаровою структурою із загальною товщиною 1-5 мкм, що містить кілька (від 2 до 4) напівпровідникових переходів. Саме для таких сонячних елементів отримані рекордні значення ККД 45-46 % [2, 4, 7, 8].

З аналізу літературних джерел та моніторингу ринку СП стає очевидним, що найбільш поширеними є полі- і монокристалічні фотоелементи. Вони займають близько 90 % ринку СП і є найбільш доступними. Та на ефективність їх роботи також дуже впливає вибір схеми за якою вони підключені

Мета: провести аналіз існуючих схем побудови сонячних електростанцій на фотоелектричних модулях з запропонуванням конкретного рішення щодо схемної реалізації сонячної зарядної станції для електромобілів.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сонячна зарядна станція для електромобілів

Виходячи з проведеного аналізу конструкцій типів та будови СЕ та у відповідності до поставленого завдання за основу для сонячної зарядної станції для електромобілів вибрано гібридну СЕ змінного струму. Схема реалізації сонячної зарядної станції для електромобілів представлена на рис. 1.

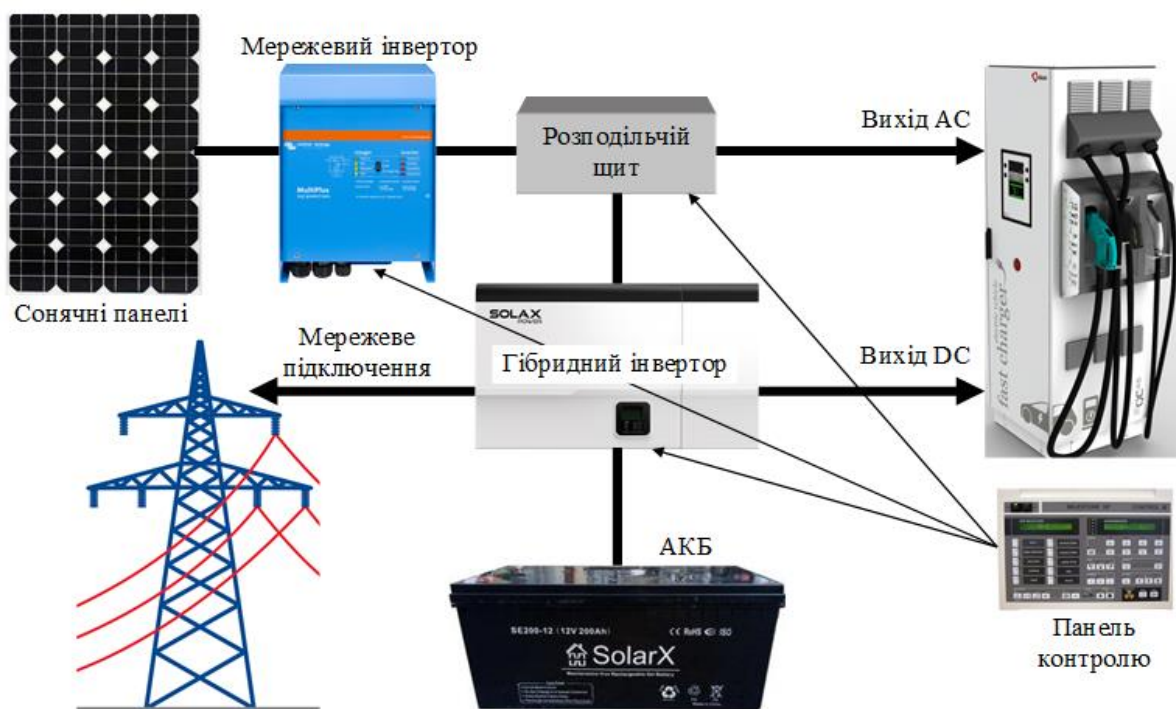


Рис. 1 – Схема сонячної зарядної станції для електромобілів

У відповідності до принципу роботи даної СЕ постійний струм, що виробляється СП подається на вхід мережевого інвертора, який перетворює постійний струм на змінний. Вихід від мережевого інвертора підключено до мережі змінного струму через розподільчий щит, а також до споживачів електроенергії. Мережа змінного струму підключається на вхід гібридного інвертора, також до гібридного інвертора підключені АКБ. Вихід мережевого сонячного інвертора і гібридного інвертора об'єднані через розподільний щит і забезпечують електроживленням споживачів змінного струму. Споживачами виступають зарядні системи електромобілів через відповідний порт зарядного пристрою. Якщо заряд йде постійним струмом, то електрична енергія надходить з гібридного інвертора через мережу постійного струму. Якщо заряд електромобіля здійснюється змінним струмом, то система заряду підключається до мережі змінного струму. Електроенергія в цьому випадку надходить або від гібридного інвертора або від мережевого інвертора через розподільчий щит. Потік електроенергії визначається програмним чином (панель контролю) в залежності від наявних умов та стану заряду АКБ сонячної зарядної станції. При цьому, якщо АКБ сонячної зарядної станції будуть повністю заряджені передбачається робота станції

на «зелений» тариф з віддачею електричної енергії в загальну мережу через гібридний інвертор.

Технічні характеристики:

- ефективність роботи – до 97 %;
- складові: СП; мережевий інвертор; гібридний інвертор, розподільчий щит, панель контролю, АКБ, зарядна станція з роботою від постійного та змінного струму.
- можлива робота в умовах «зеленого» тарифу.

Подібні зарядні електростанції знижують залежність від загальної електромережі електропостачання або дозволяють повністю відмовитися від неї.

В якості АКБ у запропонованій зарядній станції пропонується використовувати вживані АКБ від електромобілів.

В статті проведено загальний аналіз принципів будови СЕ та розглянуто принципи їх роботи й призначення. У подальших роботах буде представлено більш детальний аналіз сонячних зарядних станцій для електромобілів з розрахунком їх основних складових та аналізом енергетичних і електричних процесів, що протікають.

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз існуючих схем побудови сонячних електростанцій на фотоелектричних модулях з розкриттям їх принципів роботи та призначення. Зазначені технічні характеристики кожної з проаналізованих схем.

2. Запропоновано схему будови сонячної зарядної станції для електромобілів з зазначенням її функціональних можливостей та особливостей роботи.

3. Сонячні зарядні станції для електромобілів знижують залежність від загальної електромережі електропостачання або дозволяють повністю відмовитися від неї.

4. Застосування подібного типу сонячних зарядних станцій створює умови до переходу на роботу на «зелений» тариф. Це сприяє енергонезалежності та енергоефективності підприємств та організацій, що експлуатують дані зарядні станції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ахмедов Р. Б. Гелиоэнергетика. Солнечные электрические станции / Р. Б. Ахмедов и др. – М.: ВИНТИ, 1986. – 120 с.
2. Marti A. Next Generation Photovoltaics / A. Marti, A. Luque eds. – Bristol: Institute of Physics Publ., 2004 – 344 с.
3. Abramova O. Види та типи: схеми сонячних електростанцій // Матеріали сайту – 2016. – Режим доступу: <http://ukrenerho.com/vidi-ta-tipi-shemi-sonyachnih-elektrostantsij/>.
4. Миличко В. А. Солнечная фотовольтаика: современное состояние и тенденции развития // В. А. Миличко и др. Успехи физических наук. – 2016. – Т. 186. – №. 8. – С. 801-852.
5. Chapin D. M., Fuller C. S., Pearson G. L. A new silicon p-n junction photocell for converting solar radiation into electrical power // Journal of Applied Physics. – 1954. – Т. 25. – №. 5. – С. 676-677.
6. Ginley D. S. Fundamentals of materials for energy and environmental sustainability / D. S. Ginley, D. Cahen (ed.). – Cambridge university press, 2011 – 754 с.
7. Раушенбах Г. Справочник по проектированию солнечных батарей – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 360 с.
8. Wei C. Y. Efficiency improvement of HIT solar cells on p-type Si wafers // C. Y. Wei et al. – Materials. – 2013. – Т. 6. – №. 11. – С. 5440-5446.
9. Green M. A. Third generation photovoltaics: advanced solar electricity generation // M. A. Green. – Springer-Verlag, Berlin. – 2003. – 160 p.