

Изследване зареждането на акумулаторната батерия на електромобил от слънчев панел

Росен Иванов, Иван Евтимов, Ивайло Стоянов, Мирослав Гичев

Study on charging the battery of an electric vehicle from solar panel: The article presents a study concerning charging the battery of an electric vehicle from solar panel at different intensities of solar radiation. As results the variation of charging current and efficiency coefficient of the solar panel at different hours of day are obtained.

Key words: Solar Energy, Solar Panel, Charging of Electric Vehicle.

ВЪВЕДЕНИЕ

Един от основните проблеми при електромобилите е съхраняването на електрическата енергия, необходима за предвижването им. Обикновено това става с помощта на акумулаторни батерии, с които може да се извърши определен пробег с едно зареждане. За да се увеличи пробег на електромобила се прилагат различни решения, включително зареждането на акумулаторната батерия от слънчев панел.

Целта на статията е да се изследва ефективността от използване на слънчевата енергия за дозареждане на акумулаторната батерия по време на движение на електромобила или когато е паркиран.

ИЗЛОЖЕНИЕ

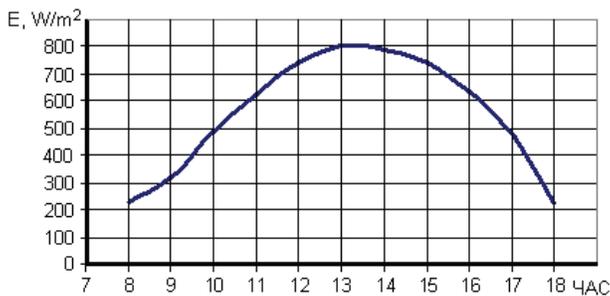
Експерименталните изследвания са направени с помощта на специално разработена за тази цел система [2], монтирана на експериментален електромобил [1]. Експерименталният електромобил (фиг. 1) се паркира така, че слънчевият панел при всяко измерване да застана перпендикулярно на слънчевите лъчи.



Фиг. 1. Експериментален електромобил

Насочването на слънчевия панел става чрез повдигането му и застопоряването му на определен ъгъл. С помощта на регистриращ уред през всеки час са отчитани и записвани показанията на напрежението и тока, с които се зареждат акумулаторните батерии. Същевременно се регистрира и слънчевата

раадиация (фиг. 2), при която става зареждането на акумулаторните батерии. По този начин може да се анализира ефективността от използването на слънчевия

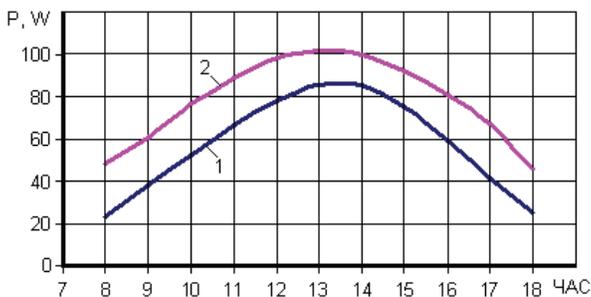


Фиг. 2. Изменение на слънчевата радиация

панел през различните часове на деня, при различна радиация и положения на слънчевия панел.

Резултатите от изследването на зареждането на акумулаторните батерии са показани на фиг. 3, 4 и 5.

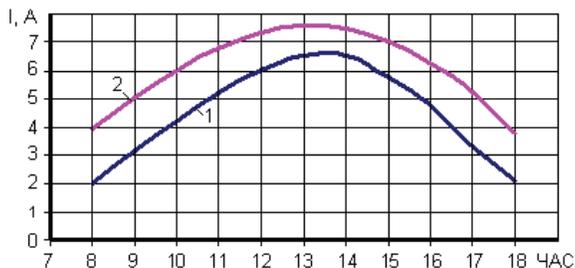
Мощността, отдаване от панела при хоризонталното му разположение (крива 1, фиг. 3) е от 15 (към обедните часове) до 50 % (през началните и крайните часове на измерванията) по-малка, отколкото при наклоняването му на 20° (крива 2, фиг. 3). Максималната мощност, която се получава при слънчева радиация 800 kW/m² (в 13:00 часа) са съответно 101,5 W (крива 2) и 85,9 W (крива 1). За да се анализира по-добре отдадената мощност от слънчевия панел е добре да се покаже как се изменя зарядният ток (фиг. 4). Логично е графичните зависимости с изменението на мощността и силата на тока да имат един и същи вид, поради зареждане на батериите с постоянно напрежение, приблизително 14 V.



Фиг. 3. Изменение на изходящата мощност:

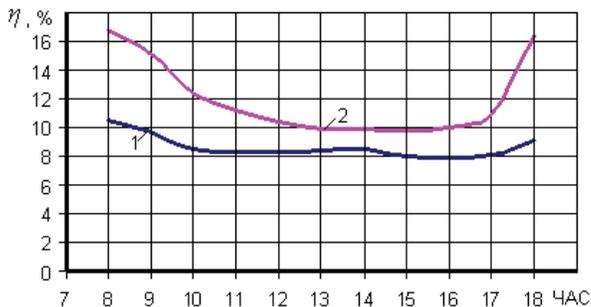
1 – при хоризонтално положение на слънчевия панел; 2 – при наклон на слънчевия панел на 20°

Зарядният ток в обедните часове достига максималния (крива 2), при който е проектирам слънчевия панел. Това в известна степен (при по-голяма слънчева радиация от 800 W/m²) би ограничило възможността на слънчевия панел за използване в максимална степен на слънчевата радиация, поради сравнително ниското изходящо напрежение. От друга страна това спомага при ниска слънчева радиация, слънчевия панел да достигне много по-рано напрежението, необходимо за зареждане на акумулаторните батерии.



Фиг. 4. Изменение на зарядния ток:
1 – при хоризонтално положение на слънчевия панел; 2 – при наклон на слънчевия панел на 20°

В каква степен е ефективността от използване на слънчевия панел, може да се види от фиг. 5, където е показано изменението на коефициента на полезно действие η през различните часове на деня. Вижда се, че към обедните часове, когато радиацията е най-голяма и при двете положения на слънчевия панел (хоризонтално и 20°), η е най-ниско. По съществено е изменението при 20° (крива 2) където η се изменя в границите от 10 до 16,7. При хоризонтално положение на слънчевия панел, η се движи в границите от 8 до 10,7. Една от причините за това изменение се дължи и на влиянието на температурата върху изходящата мощност на слънчевия панел.



Фиг. 5. Изменение на к.п.д. η на слънчевия панел:
1 – при хоризонтално положение на слънчевия панел; 2 – при наклон на слънчевия панел на 20°

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализът на резултатите от проведените експериментални изследвания, с помощта на една от възможностите на реализираната система, относно използването на слънчевата енергия за зареждане на акумулаторните батерии показва:

- за различните часове на деня с наклоняването на слънчевия панел на 20° се повишава мощността на слънчевия панел от 15 до 50 % спрямо хоризонталното му положение.

- за хоризонтално положение к.п.д. на слънчевия панел се движи в границите от 8 до 10,7 %, а при 20° наклон – от 10 до 16,7 %, като по-високите стойности се отнасят за предобедните и следобедните часове.

- при дадената слънчева радиация за времето от 08:00 до 18:00 часа слънчевият панел може да отдаде от 570 до 780 Wh електрическа енергия за зареждане на акумулаторната батерия на електромобила.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Евтимов И., Р. Иванов. Система за контрол на зареждането на акумулаторната батерия от слънчев панел и изразходваната енергия от електромобила. Русе, РУ"А.Кънчев", Сборник доклади на научна конференция, 2011 с.

[2] Иванов Р., И. Евтимов, Г. Кадиянов, Д. Зафиров, Д. Гунев. Експериментален електромобил. Варна, Сб. доклади на НТК с международно участие "Транспорт, екология - устойчиво развитие", 2010

За контакти:

Доц. д-р Росен Иванов, катедра „Автомобили, трактори и кари“, Русенски университет „Ангел Кънчев“, тел.: 082-888 528, e-mail: rossen@uni-ruse.bg

Доц. д-р Иван Евтимов, катедра „Автомобили, трактори и кари“, Русенски университет „Ангел Кънчев“, тел.: 082-888 527, e-mail: ievtimov@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.