

ПОРТАТИВНЫЙ АВТОНОМНЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Карлаков Дмитрий Сергеевич, магистрант 2 курса института механики и энергетики имени В. П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, koomarskij@gmail.com

Научный руководитель – Стушкина Наталья Алексеевна, к.т.н., доцент, доцент кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, nstushkina@rgau-msha.ru

Аннотация. Разработан портативный автономный источник электроэнергии, способный служить источником постоянного и переменного тока, применяться для заряда и электроснабжения маломощных электроприборов, заряжать встроенные аккумуляторные батареи за счет встроенной солнечной панели.

Ключевые слова: солнечная энергетика, аккумуляторы, аккумуляторная батарея, портативное зарядное устройство, накопление энергии.

Электрическая энергия является одним из основных видов энергии, используемых человеком. Однако, большая часть нашей страны не оснащена централизованным электроснабжением [1]. Частично, данную проблему позволяет решать установка систем автономного электроснабжения, а также распределенная электрогенерация [2].

На данный момент большинство систем автономного электроснабжения основаны на топливных электрогенераторах. Основным недостатком таких электростанций является высокая цена топлива, а себестоимость электроэнергии существенно превышает себестоимость электроэнергии, получаемой от солнечных электростанций [3]. Также, существенным недостатком топливных генераторов является высокий расход топлива даже при малой мощности подключенной нагрузки, что может сделать их применение экономически нецелесообразным [4].

Исходя из этого, в рамках данной работы были решены задачи по разработке принципиальной схемы (рисунок 1) и созданию портативного автономного источника электроэнергии (рисунок 2), способного обеспечивать электроэнергией различные электроприборы в условиях отсутствия централизованного электроснабжения, или при перебоях в его работе. Характеристики разработанного прототипа представлены в таблице 1.

Преимуществами такого устройства являются его автономность, малый вес, удобство в эксплуатации, возможность подключения внешних ис-

точников тока для зарядки встроенных аккумуляторов, высокий ресурс работы, возможность эксплуатации в помещении и низкая себестоимость.



Рисунок 1 – Принципиальная схема портативного автономного источника электроэнергии



Рисунок 2 – Внешний вид портативного автономного источника электроэнергии

Для накопления энергии в прототипе устройства были применены литий-ионные аккумуляторы типоразмера 18650, что позволило обеспечить высокую плотность энергии и длительный срок службы. Из аккумуляторов было собрано две батареи с номинальным напряжением 11,1 В, оснащенных платами BMS с максимальным рабочим током платы 40 А для обеспечения защиты от перезаряда и глубокого разряда. Батареи были подключены параллельно друг другу.

Таблица 1 – Характеристики портативного автономного источника электроэнергии

Номинальная мощность встроенной солнечной панели, Вт	20
Номинальная емкость встроенных батарей, Вт·ч	400
Максимальная выходная мощность инвертора, Вт	750
Номинальное выходное напряжение переменного тока, В	220
Допустимый длительный разрядный ток через гнездо прикуривателя, А	30
Выходное напряжение гнезда прикуривателя, В	9...12,6
Допустимый непрерывный зарядный ток через порт 5,5×2.1, А	6
Допустимое зарядное напряжение (через порт 5,5×2.1), В	12,5...23
Защита от перегрузки, перегрева и коротких замыканий	Есть
Размеры, см	46×34×15
Вес, кг	5,5

Стоит отметить, что в случае развития данной концепции существует техническая возможность увеличения емкости встроенных аккумуляторных батарей до 1000 Вт, при увеличении веса до 9...9,5 кг и сохранении внешних габаритов. Также, возможно увеличение габаритов устройства с пропорциональным увеличением емкости аккумуляторных батарей и мощности инвертора с целью увеличения времени автономной работы и мощности подключаемых электроприборов соответственно.

Таким образом, разработанный портативный автономный источник электроэнергии может стать альтернативой применению топливных электрогенераторов как более экономичное, удобное в эксплуатации и бесшумное решение.

Библиографический список

1. Вопросы энергоснабжения ряда населенных пунктов РФ обсудят в рамках выставки «Агрос-2021» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.elec.ru/news/2020/12/15/konferenciya-decentralizovannoe-energospabzhenie-p.html> (дата обращения: 06.04.2023).

2. Оценка эффективности работы электроэнергетической системы с распределенной генерацией / В. И. Загинайлов [и др.] // Международный технико-экономический журнал. 2022. № 4. С. 147–159.

3. Баринаева В. А., Ланьшина Т. А. Сопоставление нормированной стоимости электроэнергии в России: ВИЭ против дизельных электростанций // Новая наука: проблемы и перспективы. 2016. № 3. С. 52–55.

4. Расход топлива генератора [Электронный ресурс]. URL: <https://rental-power.com.ua/rashod-topliva-generatora/> (дата обращения: 07.04.2023).