

УДК: 355.02

DOI: 10.53816/23061456\_2021\_11-12\_173

**ПРИМЕНЕНИЕ НАКОПИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ  
ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ  
МАЛОЧИСЛЕННЫХ ВОИНСКИХ КОМАНД**

**APPLICATION OF ELECTRIC POWER STORAGE DEVICES  
FOR MOBILE LIFE SUPPORT MODULES OF SMALL MILITARY TEAMS**

*Канд. воен. наук А.Ф. Мороз*

*Ph.D. A.F. Moroz*

*ВА МТО им. А.В. Хрулева*

В статье рассматривается альтернативный вариант обеспечения малочисленных воинских команд, размещаемых в мобильных модулях жизнеобеспечения, электрической энергией для освещения мест проживания, а также повышения автономности действий.

На примере авиационной комендатуры рассмотрены перспективы применения накопителей электроэнергии, которые по своим характеристикам могут быть многофункциональными и имеющими достаточную автономность в зависимости от варианта их использования. Приведен расчет количества источников искусственного освещения для мест размещения личного состава в полевых условиях. Также рассматриваются принципы эксплуатации и содержания накопителей электроэнергии. Исследован вариант комплектации традиционных средств размещения личного состава в полевых условиях средствами для освещения. Выполнен расчет, позволяющий получить представление о возможности применения накопителей электроэнергии и светодиодных источников света.

**Ключевые слова:** стационарные источники электроэнергии, жизнеобеспечение, малочисленные воинские команды (подразделения), срок пребывания, накопители электроэнергии, освещенность, сила света, источники света.

The article considers an alternative option for providing small military teams placed in mobile life support modules with electric power to illuminate places of residence, as well as to increase the autonomy of actions.

On the example of the aviation commandant's office, the prospects for the use of electric power storage devices, which by their characteristics can be multifunctional and have sufficient autonomy, depending on the variant of their use, are considered. The calculation of the number of sources of artificial lighting of places where personnel are stationed in the field is given. The principles of operation and maintenance of electric power storage devices are also considered. The variant of completing the traditional means of placing personnel in the field with means for lighting is studied. A calculation has been made that allows us to get an idea of the possibility of using electric power storage devices and LED light sources.

**Keywords:** stationary sources of electricity, life support, small military teams (units), duration of stay, electricity storage, illumination, light intensity, light sources.

Содержание ведомственных руководящих документов [1], [2] говорит о том, что их требования распространяются на места стационарного размещения войск или места с длительным сроком пребывания, который в соответствии с [1] составляет более 3 суток, а при других условиях и сроках размещения войск их обеспечение электроэнергией не регламентировано.

Для снятия проблемы зависимости военных потребителей электроэнергии от стационарных источников в большинстве случаев эта задача решается за счет получения электроэнергии от передвижных электростанций, в которых для привода генератора используется двигатель внутреннего сгорания (ДВС).

Такой способ получения электричества, даже в незначительных количествах, связан как с наличием самого технического средства и прокладкой кабельных линий, так и с необходимостью иметь специально обученный персонал. Длительная работа ДВС негативно сказывается на их ресурсе, требует периодического технического обслуживания, расхода ГСМ и т.д. При этом автономность работы ДВС должна составлять не менее чем срок, необходимый для доставки ГСМ, используемых для его работы.

Более технологичным и современным способом получения электричества в незначительных объемах может являться применение таких источников электроэнергии, работа которых основана на ее накоплении и использовании возобновляемых источников ее получения (солнце, ветер, вода и т.д.) [3]. Такие конструктивные решения позволяют при производстве электрической энергии накапливать ее, когда она производится в избытке, или использовать для заряда накопителей. Как отмечено в [4] традиционные подходы в настоящее время не имеют долгосрочного будущего.

Накопители электроэнергии — это устройства, воспринимающие, сохраняющие и выделяющие энергию для использования без преобразования её вида. Накопители энергии различаются объёмом запасаемой энергии, скоростью её накопления и отдачи («зарядки» и «разрядки»), удельной энергоёмкостью (плотностью накопленной энергии), возможными сроками её хранения и другими параметрами, включая надёжность и стоимость их изготовления и обслуживания.

Образец накопителя электроэнергии, смонтированного в кейсе, приведен на рисунке, а его технические характеристики приведены в таблице.

Использование технических устройств различного назначения со встроенными аккумуляторами, безусловно требует решения вопроса с их периодической зарядкой, который, как правило, решается использованием бензо-, дизель-генераторов. Но при этом зарядка этих устройств может обеспечиваться и от стационарных источников электроэнергии (при имеющейся возможности подключения к ней).

В качестве альтернативного варианта могут рассматриваться накопители электроэнергии с большой емкостью, аналогичным переносным электрическим многофункциональным модулям (ПЭММ), которые пока не предусмотрены планами снабжения ВС РФ.

Уникальность ПЭММ состоит в том, что он может заряжаться практически от всех источников энергии: невозобновляемых (линейная сеть 220 В, газо-, бензо-, дизель-генераторы) и возобновляемых (солнечные панели, ветро- и гидроустановки).

Устройства, потребляющие электроэнергию накопителей, должны быть экономичными при сохранении своего функционального назначения.

Спектр возможного применения накопителей электроэнергии имеет потенциал к применению за



Рис. Переносной электрический многофункциональный модуль с солнечной батареей

**Технические характеристики переносного электрического многофункционального модуля (ПЭММ) с солнечной батареей**

|  |  |
|--|--|
| Номинальная выходная мощность, Вт:   | 2 000  |
| Максимальная выходная мощность (10 минут), Вт:                                 | 4 000  |
| Выходное напряжение переменного тока (50 Гц), В:                               | 220  |
| Номинальное входное напряжение, В:   | 12 В   |
| Максимальная эффективность:  | 92 %   |
| Собственное потребление без нагрузки, Вт:                                      | Менее 1 %  |
| Потребление без нагрузки в режиме ожидания, Вт:                                | Менее 1 %  |
| Тип входных контактов:   | Клемные соединения для 220 В                               |
| Тип выходных контактов:  | Евророзетка 220 В и другие разъемы по требованию заказчика |
| Размеры ПЭММ, мм:  | 600×400×200  |
| Размеры одной сборной солнечной панели, мм (возможна установка до 4-х панелей) | 470×300×15   |
| Общий вес в сборе, кг  | 35   |
| Температура эксплуатации, °С   | от –20 до + 50   |
| Срок эксплуатации, не менее, лет   | 10   |

счет необходимости придания автономности и безопасности жизнедеятельности малочисленных воинских команд (подразделений). В соответствии с [5] и [6] такими подразделениями являются:

- радиотехнические посты — около 10 чел.;
- подразделения МТО — около 30 чел.;
- подразделения РЭБ — около 10 чел.;
- авиационная комендатура на аэродромном участке автомобильных дорог (АУАД) — 25–40 чел.;
- авиационная комендатура морской авиации ВМФ — около 14–16 чел.;
- командный пункт зенитно-ракетных войск (ЗРВ) — 5–20 чел.;
- подразделения технического обеспечения морского подводного оружия и вооружения (МПОиВ) ВМФ — 4 чел.;
- подразделения берегового наблюдения ВМФ — около 10–20 чел.;
- подразделения гидрографической службы ВМФ — около 14 чел.;
- и другие подразделения.

Наличие такого разнообразия малочисленных воинских команд (подразделений) является основанием для поиска практических путей решения задачи, связанной с их обеспечением накопителями электроэнергии, необходимыми, как для качественной жизнедеятельности, так и для обеспечения условий выполнения поставленных задач.

Исследовав состав комплекта таких популярных средств размещения личного состава в полевых условиях, как современные палатки М-10 и М-30, и выпускаемые ранее палатки УСБ-56, УСТ-56 установлено, что в перечне комплектов этих палаток отсутствуют средства для освещения [6]. При этом, исходя из назначения, такие палатки могут использоваться для длительного проживания и обслуживания личного состава воинских частей и подразделений в полевых условиях, санитарных нужд и в технических целях [8].

Так, например, в палатке УСБ-56 источником освещения в светлое время суток являются 12 окон, а в темное время суток штатного оборудования для обеспечения освещения не предусмотрено.

Предварительные расчеты показали, что при площади палатки 58,5 м<sup>2</sup> и использовании внутреннего намета из белой бязи, в такой палатке достаточно уровня освещенности 50–75 Лк, который может обеспечиваться источниками света с суммарной силой света от 2900 до 4300 люмен.

Рассматривая для этих целей перспективу применения светодиодных источников света [9, 10] мы исходим из того, что световая отдача сверхярких светодиодов достигает 60–120 люмен на 1 Вт. Используя данную закономерность очевидно, что при мощности светодиода в 7 Вт он имеет световую отдачу от 420 до 840 лю-

мен. Следовательно, требуемую освещенность (50–75 Лк при силе света 2900–4300 люмен на площади 58,5 м<sup>2</sup>) могут обеспечить от 5 до 7 светодиодных светильников мощностью 7 Вт каждый. Суммарная мощность светильников составит от 35 до 49 Вт.

Имеется и другой подход к определению необходимого количества ( $N$ ) источников света при котором расчет выполняется с помощью математической зависимости

$$N = E_H \cdot S \cdot Z \cdot K_3 / \Phi \cdot \eta, \quad (1)$$

где  $E_H$  — нормативная освещенность;

$S$  — площадь пола;

$Z$  — коэффициент неравномерности освещения, равный отношению средней освещенности  $E_{\text{ср}}$  к минимальной освещенности  $E_{\text{мин}}$  в точке и равен 1,1–1,2;

$K_3$  — коэффициент запаса (равен 1,3);

$\Phi$  — световой поток, равный произведению средней освещенности  $E_{\text{ср}}$  и площади  $S$ ;

$\eta$  — коэффициент использования светового потока (равный отношению полезного светового потока к суммарному).

Выполненные по формуле (1) расчеты позволили получить аналогичные значения количества источников света.

В светлое время суток для освещения палаток используется естественный свет. Коэффициент естественной освещенности (КЕО) для палатки (жилого модуля) определяется по соответствующей математической зависимости

$$\text{КЕО} = \left( E_{\text{вн}} / E_{\text{нар}} \right) \cdot 100 \%,$$

где  $E_{\text{вн}}$  — освещенность внутри помещения;

$E_{\text{нар}}$  — наружная освещенность естественного света, должна соответствовать зависимости:  $\text{КЕО} \geq e_H$ , где  $e_H$  — нормативное значение КЕО, %.

В результате проведенного исследования установлено, что в светлое время суток задача обеспечения нормативного значения КЕО может быть решена с помощью расчета площади оконных проемов палаток или жилых модулей ( $S_{\text{ок}}$ ) и определяться по зависимости:

$$S_{\text{ок}} / S_{\text{пола}} = e_H \cdot N_{\text{ок}} \cdot K_{\text{зд}} \cdot K_3 / \tau \cdot \rho,$$

где  $S_{\text{ок}}$  — площадь оконных проемов;

$S_{\text{пола}}$  — площадь пола палатки (жилого модуля);

$e_H$  — нормативное значение КЕО;

$N_{\text{ок}}$  — число окон в помещении;

$K_{\text{зд}}$  — коэффициент, учитывающий затемнение от соседних палаток (жилых модулей);

$K_3$  — коэффициент запаса;

$\tau$  — коэффициент светопропускания окон;

$\rho$  — коэффициент светоотражения в палатке (жилом модуле), учитывает отражение света от стен, потолка, пола.

## Выводы

Таким образом, выполненные расчеты говорят о возможности использования для освещения палаток или жилых модулей, используемых для кратковременного пребывания малочисленных воинских команд (подразделений), как светодиодных источников света, так и накопителей электроэнергии, обеспечивающих работу в течение не менее 3 суток средств освещения, связи, навигации и т.д.

При этом зарядка накопителей электроэнергии может выполняться как от бортовой сети вооружения, военной и специальной техники, так и от встроенных фотоэлектрических преобразователей (солнечных батарей), которыми могут оснащаться автономные накопители электроэнергии.

## Литература

1. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 28 января 1996 года № 39 «Об утверждении Правил организации размещения и быта войск при расположении в полевых условиях (лагерях)».

2. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 30 декабря 2017 года № 860 «О вводе в действие Руководства по коммунально-эксплуатационному обеспечению Вооруженных Сил Российской Федерации».

3. Буренок В.М., Дурнев Р.А., Крюков К.Ю. Методический подход к загоризонтному прогнозированию развития систем вооружения — М.: 46 ЦНИИ МО РФ. Вооружение и экономика № 2 (44). 2018. С. 1–10.

4. Криворучко А.Ю. О реализации Государственной программы вооружения // Новости

ВПК: интернет-журнал livejournal. 03.02.2020. URL: [https://vpk.name/news/371179\\_aleksei\\_krivoruchko\\_o\\_realizacii\\_gosudarstvennyh\\_programm\\_vooruzheniya.html](https://vpk.name/news/371179_aleksei_krivoruchko_o_realizacii_gosudarstvennyh_programm_vooruzheniya.html) (дата обращения: 06.02.2020).

5. Научно-исследовательская работа «Мобильность-МТО»: отчет по I этапу НИР. — СПб: ВА МТО. 2019. С. 385–396.

6. Научно-исследовательская работа «Мобильность-МТО»: отчет по II этапу НИР. — СПб: ВА МТО. 2020. С. 134–140.

7. Электронный ресурс — URL: <https://militarytent.ru/handbook/specs/usb-56>

8. Проектирование модульных зданий. Методическое пособие. — М.: Федеральное автономное учреждение «Федеральный центр нормирования, стандартизации и оценки соответствия в строительстве». 2018. 136 с.

9. Электронный ресурс — URL: <https://prosvetodiod.ru/informatsiya-ob-osveshhenii/raschet-osveshennosti-kak-rasschitat-kolichestvo-svetilnikov-samostoyatelno>

10. ГОСТ В 20.39.308-76 Комплексная система общих технических требований. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Общие технические требования, методы контроля и испытаний. Конструктивно-технические требования. — М.: Издательство стандартов. 1978. 37 с.

## References

1. Order of the Minister of Defense of the Russian Federation of January 28, 1996 № 39 «On approval of the Rules for organizing the placement and life of troops when located in field conditions (camps)».

2. Order of the Minister of Defense of the Russian Federation of December 30, 2017 № 860 «On putting into Effect the Guidelines for Utility

and Operational Support of the Armed Forces of the Russian Federation».

3. Burenok V.M., Durnev R.A., Kryukov K.Yu. Methodical approach to over-the-horizon forecasting of the development of weapons systems. — Moscow: 46 Central Research Institute of the Ministry of Defense of the Russian Federation. Armament and Economy. № 2 (44). 2018. P. 1–10.

4. Krivoruchko A.Yu. On the implementation of the State Program of Military Equipment // Military-industrial complex news: livejournal online magazine. 03.02.2020. URL: [https://vpk.name/news/371179\\_aleksei\\_krivoruchko\\_o\\_realizacii\\_gosudarstvennyh\\_programm\\_vooruzheniya.html](https://vpk.name/news/371179_aleksei_krivoruchko_o_realizacii_gosudarstvennyh_programm_vooruzheniya.html) (accessed: 06.02.2020).

5. Research work «Mobility-MTO»: report on the first stage of research. — St. Petersburg: VA MTO. 2019. P. 385–396.

6. Research work «Mobility-MTO»: report on the II stage of research. — St. Petersburg: VA MTO. 2020. P. 134–140.

7. Electronic resource — URL: <https://militarytent.ru/handbook/specs/usb-56>

8. Design of modular buildings. Methodological guide. — М.: Federal Autonomous Institution «Federal Center for Standardization, Standardization and Conformity Assessment in Construction». 2018. 136 p.

9. Electronic resource — URL: <https://prosvetodiod.ru/informatsiya-ob-osveshhenii/raschet-osveshennosti-kak-rasschitat-kolichestvo-svetilnikov-samostoyatelno>

10. GOST В 20.39.308-76 Comprehensive system of general technical requirements. Equipment, devices, devices and equipment for military purposes. General technical requirements, methods of control and testing. Design and technical requirements. — М.: ИПК Publishing house of Standards. 1978. 37 p.