Механіка, машинознавство та електропостачання

УДК 621.311

DOI: 10.30748/zhups.2020.64.17

Г.І. Лагутін¹, А.О. Столяров¹, П.В. Тимошенко¹, О.О. Юр'єв²

¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

²Національний авіаційний університет, Київ

СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) В УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

В роботі проаналізовані технічні характеристики альтернативних джерел електричної енергії вітчизняного та іноземного виробництва та на підставі аналізу особливостей їх використання для забезпечення енергопостачання підрозділів військових частин, які розгорнуті в районі ведення бойових дій, надані пропозиції щодо доцільності використання таких джерел на військових об'єктах. Проведені дослідження можливостей промисловості України щодо виготовлення альтернативних джерел електричної енергії, а також економічні аспекти використання нетрадиційних джерел живлення та межі їх застосування в системах електропостачання підрозділів військових частин, що залучаються до ведення бойових дій.

Ключові слова: електропостачання військ (сил); зона ведення бойових дій; альтернативні джерела електричної енергії; надійність електропостачання; незалежність від зовнішніх джерел електричної енергії.

Вступ

Постановка проблеми. Вагомим внеском у підтримання постійної бойової готовності та боєздатності військ (сил) є гарантоване, якісне, економічне та безпечне постачання електричною енергією озброєння, військової техніки та інших об'єктів військового призначення у стаціонарних та польових умовах. На теперішній час перспективним є застосування альтернативних джерел електроенергії (АДЕЕ) на різних об'єктах ЗС України, зокрема для електропостачання підрозділів військових частин, які розгорнуті в районі ведення бойових дій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасна концепція ведення бойових дій передбачає, що воєнні конфлікти будуть інтенсивними, короткочасними і потребуватимуть високомобільних джерел електроенергії [1]. Основні висновки з проведеного аналізу досліджень та публікацій, присвячених проблемі енергонезалежності військових частин та підрозділів, розгорнутих у зоні ведення бойових дій, полягають в наступному:

– тенденції розвитку озброєння та військової техніки Повітряних Сил ЗС України передбачають підвищення енергоозброєності [2];

– окремі військові об'єкти Повітряних Сил по-

требують підвищення рівня надійності електропостачання та незалежності від зовнішніх джерел електроенергії [3];

– використання АДЕЕ може забезпечити зниження залежності військових об'єктів як від державної електричної мережі, так і від поставок пально-мастильних матеріалів [4].

Підвищення енергетичної безпеки при виконанні бойових завдань, зменшення споживання всіх видів енергії й пально-мастильних матеріалів, а також розширення використання поновлюваних і альтернативних джерел енергії вважаються ключовими напрямками розвитку військової енергетики [5]. Тому підвищення надійності електропостачання військових об'єктів та збільшення тривалості автономної роботи їх систем електропостачання за рахунок застосування альтернативних джерел електричної енергії є актуальною задачею.

Мета статті – Метою роботи є розробка пропозицій щодо можливостей застосування АДЕЕ для забезпечення електропостачання військових об'єктів ЗС України, спрямованих на підвищення рівня надійності електропостачання військ та незалежності від зовнішніх джерел електроенергії в умовах ведення бойових дій.

Виклад основного матеріалу

На теперішній час актуальним завданням є дослідження можливості застосування АДЕЕ на різних об'єктах ЗС України, зокрема для електропостачання підрозділів військових частин, які розгорнуті в районі ведення бойових дій. Відомо, що сучасний стан розвитку АДЕЕ не дозволяє вважати доцільним їх використання в будь-якому випадку. Іноді їх використання на певних територіях є взагалі неможливим. Саме тому, в роботі було проведено докладний аналіз енергопотенціалу території країни стосовно можливості застосування АДЕЕ для забезпечення електропостачання військових об'єктів, аналіз технічних характеристик АДЕЕ вітчизняного та іноземного виробництва, а також можливостей використання вітрових електростанцій (ВЕС), сонячних електростанцій (СЕС), мікроГЕС для забезпечення електропостачання військових об'єктів в зоні

ведення бойових дій. В якості об'єктів дослідження запропоновані умовні об'єкти “Південь”, “Центр”, “Схід”, “Захід”, розташовані в різних кліматичних умовах. Для оцінювання можливості застосування альтернативних джерел електроенергії для підрозділів військових частин, які можуть бути розгорнуті в зоні ведення бойових дій, застосовуються результати аналізу стосовно умовних об'єктів “Схід” та “Південь”.

Для аналізу вітроенергетичного потенціалу місцевості складається сукупність аерологічних і енергетичних характеристик вітру, що об'єднується поняттям вітроенергетичного кадастру, який являє собою районувану систему чисельних характеристик режиму вітру. Карта вітрового потенціалу України наведена на рис. 1.

Оцінка вітрового потенціалу для застосування ВЕС на військових об'єктах наведена в табл. 1.

Рис. 1. Карта вітрового потенціалу України
Джерело: [14].

Таблиця 1

Вірогідність швидкості вітру в різні години доби, %

Години	Швидкість, м/с				
	0...1	2...5	6...9	10...13	14...17
“Південь”					
1	26,9	40,4	19,5	8,3	3,7
7	21,1	44,7	21,7	8,4	3,2
13	2,2	44,3	34,5	13,3	4,5
19	11,5	50,3	24,4	9,3	3,5
“Схід”					
1	47	40,8	9,9	1,7	0,5
7	42,6	45,3	10,3	1,4	0,4
13	13,2	57,6	24,6	3,6	0,9
19	37,4	49,3	11	1,7	0,5

З проведеного аналізу видно, що найбільш привабливим з точки зору використання вітрової енергії є об'єкт “Південь”, який має найбільший вітроенергетичний потенціал. Найбільш привабливим для використання ВЕС періодом року є зимовий період з жовтня по березень. Найбільш вигідний добовий режим використання складають ранкові та денні часи, коли вірогідності швидкості вітру за градаціями максимальні.

Розглянемо розташування підрозділів військових частин, які можуть бути розгорнуті в зоні ведення бойових дій, з точки зору використання сонячної енергії. За рівнем інтенсивності сонячного випромінювання на території України можливо виділити чотири зони, які наведені на рис. 2.

Умовні об'єкти "Схід" та "Південь" знаходяться у другій зоні, найбільша величина надходження сонячного випромінювання в якій складає $1250 \text{ кВт} \cdot \text{год}/\text{м}^2$ на рік. В цілому територія України відноситься до зони середньої інтенсивності сонячної радіації. З даних, отриманих при аналізі сонячної енергії на війсь-

кових об'єктах, видно, що на досліджуваних об'єктах на 1 м^2 горизонтально розташованих панелей за рік прийдеться приблизно 36, 39, 43, 46 $\text{кВт} \cdot \text{год}$ сонячної енергії на об'єктах "Захід", "Схід", "Центр", "Південь" відповідно.

Рис. 2. Розподіл сонячної енергії на території України
Джерело: [15].

З викладеного вище можна зробити висновки, що використання сонячної енергії на території підрозділів військових частин, які можуть бути розгорнуті в зоні ведення бойових дій, в принципі можливо, але у зимові місяці скоріш її можливо використовувати тільки як додаткове джерело.

Аналіз гідропотенціалу для підрозділів військових частин, які можуть бути розгорнуті в зоні ведення бойових дій, показує, що потенціал гідроелектроагрегатів визначається напором і витратою потоку води. При прийнятті рішення щодо можливості використання мікроГЕС в зоні ведення бойових дій слід брати до уваги, що при напорі менше 1м використання річки в якості первинного джерела енергії неможливе.

Проведений аналіз технічних характеристик АДТЕ вітчизняного та іноземного виробництва показав, що наявні джерела за основними технічними характеристиками (потужність, частота струму, якість електричної енергії) задовольняють потреби систем електропостачання військових об'єктів, однак не можуть вважатися основними або резервними джерелами електричної енергії комплексів озброєння та військової техніки внаслідок залежності їх потужності

від умов навколишнього середовища, а також складності дотримання додаткових вимог щодо підвищеної живучості, завадозахищеності та прихованості військових об'єктів.

Проте, незважаючи на відносно велику вартість СЕС та ВЕС, їх використання в зоні ведення бойових дій може бути доцільним для забезпечення умов життєдіяльності особового складу в місцях розташування військових частин та підрозділів. До такого висновку можна прийти, якщо урахувати вартість пально-мастильних матеріалів, необхідних для роботи традиційних бензинових та дизельних агрегатів, та труднощі при їх перевезення до зони ведення бойових дій. При цьому ВЕС може бути доцільно використовувати тільки на віддаленні від зони безпосереднього ведення бойових дій через їх високі демаскуючі фактори. СЕС та сонячні системи опалення і гарячого водопостачання за умови відповідного інженерного обладнання можуть бути застосовані на блок-постах та в місцях розташування підрозділів в зоні ведення бойових дій.

Так, для підзаряду засобів радіозв'язку, GPS-навігаторів, приладів нічного бачення, акумуляторних ліхтариків в зоні ведення бойових дій доцільно вико-

ристовувати малогабаритні сонячні панелі з вихідною напругою 5 В постійного струму з виходом на накопичувальний пристрій типу Powerbank ємністю порядку 20000 мА·год.

В той же час, в базових таборах, на блок-постах, взводних та ротних опорних пунктах, розташованих віддалік від зони безпосереднього ведення бойових дій, можуть бути використані сонячні системи опа-

лення та гарячого водопостачання (рис. 3), сонячні або вітро-сонячні електростанції (рис. 4) з накопичувачами енергії у вигляді необслуговуваних акумуляторних батарей з виходом 12 В постійного струму та 220 В однофазного змінного струму. Ємність накопичувача та потужність інвертора має забезпечити потреби споживачів електроенергії підрозділу протягом доби.

Рис. 3. Схема геліоустановки для опалення та гарячого водопостачання: 1 – сонячний колектор; 2 – повітряний клапан; 3 – контролер; 4 – керований циркуляційний насос; 5 – керований кран; 6 – теплообмінник; 7 – бойлер; 8 – електронагрівач; 9 – фільтри для води

Джерело: розроблено авторами за даними [16].

Рис. 4. Будова комбінованої енергоустановки P=5 кВт

Джерело: розроблено авторами за даними [17].

Правильність зроблених висновків підтверджується тим, що аналогічні рішення для збройних сил розробляються й в провідних країнах світу. Так, на рис. 5 наведена тактична гібридна система електропостачання (TNEPS), яка розроблена для сухопутних військ США та являє собою пересувну електростан-

цію потужністю 5 кВт, яка використовує різні джерела енергії, включаючи вітрогенератор, сонячні панелі, дизель-генератор і акумуляторні батареї як накопичувач енергії.

На рис. 6 наведена вдосконалена ранцева система електропостачання (REPPS), до складу якої вхо-

дять сонячна батарея потужністю 55 Вт та комплект адаптерів, зарядних пристроїв і сполучних кабелів. Вона призначена для зменшення кількості й ваги акумуляторів, які несе на собі військовослужбовець на полі бою. Це індивідуальна полегшена портативна енергосистема як для заряду акумуляторних батарей,

так і для безпосереднього постачання споживачів електричною енергією. Ця система призначена для військовослужбовців Сил спеціальних операцій, підрозділів військової розвідки й т. п., які потребують легкого портативного джерела електроенергії тривалої дії.

Рис. 5. Тактична гібридна система електропостачання (THEPS) $P = 5$ кВт
Джерело: розроблено авторами за даними [18].

Рис. 6. Вдосконалена ранцева система електропостачання (REPPS)
Джерело: [18].

Висновки

При прийнятті рішення щодо застосування АДЄЕ для електропостачання військових частин (під-

розділів) в умовах ведення бойових дій доцільно враховувати такі особливості:

– існуючі АДЄЕ за основними технічними характеристиками (потужність, частота струму, якість

електричної енергії) задовольняють потреби систем електропостачання військових об'єктів;

– існуючі АДЕЕ не можуть вважатися основними або резервними джерелами електричної енергії комплексів озброєння та військової техніки внаслідок залежності їх потужності від умов навколишнього середовища, а також складності дотримання додаткових вимог щодо підвищеної живучості, завадозахищеності та прихованості військових об'єктів;

– використання АДЕЕ в зоні ведення бойових дій може бути доцільним для електропостачання блок-постів, базових таборів, взводних та ротних

опорних пунктів з точки зору зменшення кількості та вартості пально-мастильних матеріалів, необхідних для роботи традиційних бензинових та дизельних агрегатів;

– ВЕС доцільно використовувати тільки на віддаленні від зони безпосереднього ведення бойових дій через їх високі демаскуючі фактори;

– СЕС та сонячні системи опалення і гарячого водопостачання можуть бути застосовані на блокпостах та в місцях розташування підрозділів в зоні ведення бойових дій за умови відповідного інженерного обладнання.

Список літератури

1. Панченко А.М. Аналіз можливостей використання індивідуальних джерел електропостачання солдата / А.М. Панченко, О.О. Довженко, Ю.В. Толстоус // Системи озброєння і військова техніка. – 2017. – № 4(52). – С. 52-59.
2. Methods and means of accelerating the process of automatic synchronization of the synchronous generators / В.Т. Копонов, V.B. Kononov, O.A. Kononova, V.V. Kirvas // Science and Technology of the Air Force of Ukraine. – 2018. – № 3(32), pp. 79-87. <https://doi.org/10.30748/nitps.2018.32.11>.
3. Степанов Г.С. Погляди щодо проблемних питань застосування Повітряних Сил в протиповітряній обороні / Г.С. Степанов, В.В. Камінський, М.А. Павленко // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2018. – № 1(30). – С. 18-23. <https://doi.org/10.30748/nitps.2018.30.03>.
4. Принципи, методи і технології моделювання і дослідження процесів функціонування складних багатоструктурних систем військового призначення і управління їх структурною динамікою / Д.А. Гриб, Б.О. Демідов, Ю.Ф. Кучеренко, А.М. Ткачов, Є.В. Шубін // Системи обробки інформації. – 2019. – № 1(156). – С. 64-73. <https://doi.org/10.30748/soi.2019.156.09>.
5. Принципи, методи і технології ведення збройної боротьби, управління силами і засобами в умовах активного інформаційного протистояння конфліктуючих сторін / Д.А. Гриб, Б.О. Демідов, Ю.Ф. Кучеренко, А.М. Ткачов, Т.В. Кулешова // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2019. – № 1(34). – С. 12-22. <https://doi.org/10.30748/nitps.2019.34.02>.
6. Lagutin G.I. Military power supply units development prospects on the combat operations experience basis / G.I. Lagutin // Системи озброєння і військова техніка. – 2015. – № 3(43). – С. 45-48.
7. Лагутин Г.И. Требования к автономным источникам электрической энергии общевойскового назначения с учетом опыта проведения антитеррористической операции / Г.И. Лагутин // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2015. – № 3(20). – С. 147-151.
8. Гузченко С.В. Обґрунтування підходу до визначення енерготехнічного потенціалу підрозділів міжвидової тактичної групи / С.В. Гузченко, С.П. Ярош // Системи озброєння і військова техніка. – 2016. – № 1(45). – С. 17-20.
9. Лагутин Г.И. Аналіз методів визначення характеристик та показників якості систем електропостачання комплексів озброєння та військової техніки / Г.И. Лагутин // Системи озброєння і військова техніка. – 2016. – № 1. – С. 29-34.
10. Mobile Electric Power Technologies for the Army of the Future. Engines, Power Source and Electrical Aspects [Electronic resource]. – Washington: National Academy Press, 1988. – 186 p. – Available at: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a204060.pdf>.
11. Military standard MIL-STD-1332B. Definitions of tactical, prime, precise and utility terminologies for classification of the DOD mobile electric power engine generator set family [Electronic resource] / Specifications, Standards, Handbooks and Mil-Spec documents. – Available at: http://everyspec.com/MIL-STD/MIL-STD-1300-1399/MIL_STD_1332B_476/.
12. Military standard MIL-STD-633G. Standard family of mobile electric power generating sources. General description information and characteristic data [Electronic resource] / Specifications, Standards, Handbooks and Mil-Spec documents. – Available at: http://everyspec.com/MIL-STD/MIL-STD-0500-0699/MIL-STD-633G_42551/.
13. US Department of Defense Directive 4140.25 dated 12.04.2004. DoD Management Policy for Energy Commodities and Related Services [Electronic resource]. – Available at: <https://standards.globalspec.com/std/13276097/dodd-4140-25-vol-8>.
14. Офіційний сайт GOV.UA. Вітроенергетика. – Режим доступу: <https://saee.gov.ua/uk/ae/windenergy>.
15. Офіційний сайт VIRIDIENERGY.PP. Сонячне випромінювання в Україні. – Режим доступу: <http://viridienergy.pp.ua/sonyachne-viprom%D1%96nyuvannya-v-ukra%D1%97n%D1%96>.
16. Офіційний сайт LEGKOVMESTE.RU. Солнечный водонагреватель. – Режим доступу: <https://legkovmeste.ru/stroitelstvo-i-remont/otoplenie/solnechnyy-vodonagrevatel-svoimi-rukami.html>
17. Офіційний сайт UTC.NET. Гибридные солнечные электростанции. – Режим доступу: <https://utc.net.ua/avtonomnye-solnechnye-jelektrostantsii>.
18. Paul R. DoD Mobile electric Power Systems Command Brief to EGSA / R. Paul // Department of Defense. – Available at: <file:///D:/Downloads/EGSA-S09-Government-Relations-PM-MEP-Brief.pdf>.

References

1. Panchenko A.M., Dovzhenko, O.O. and Tolstous, Yu.V. (2017), "Analiz mozhlyvostey vykorystannya indyvidual'nykh dzherel elektropostachannya soldata" [Analysis of the possibilities of using individual sources of power supply of the soldier], *Systems of Arms and Military Equipment*, No. 4(52), pp. 52-59.
2. Kononov, B.T., Kononov, V.B., Kononova, O.A. and Kirvas, V.V. (2018), Methods and means of accelerating the process of automatic synchronization of the synchronous generators, *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, No. 3(32), pp. 79-87. <https://doi.org/10.30748/nitps.2018.32.11>.
3. Stepanov, H.S., Kamins'kyy, V.V. and Pavlenko, M.A. (2018), "Pohlyady shchodo problemnykh pytan' zastosuvannya Povitryanykh Syl v protypovitryaniy oboroni" [Views on problematic issues of the use of the Air Force in air defense], *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, No. 1(30), pp. 18-23. <https://doi.org/10.30748/nitps.2018.30.03>.
4. Hryb, D.A., Demidov, B.O., Kucherenko, Yu.F., Tkachov, A.M. and Shubin, Ye.V. (2019), "Pryntsypy, metody i tekhnolohiyi modelyuvannya i doslidzhennya protsesiv funktsionuvannya skladnykh bahatostrukturnykh system viys'kovoho pryznachennya i upravlinnya yikh strukturnoyu dynamikoyu" [Principles, methods and technologies of modeling and research of processes of functioning of complex multistructural systems of military purpose and management of their structural dynamics], *Information Processing Systems*, No. 1(156), pp. 64-73. <https://doi.org/10.30748/soi.2019.156.09>.
5. Hryb, D.A., Demidov, B.O., Kucherenko, Yu.F., Tkachov, A.M. and Kulyeshova, T.V. (2019), "Pryntsypy, metody i tekhnolohiyi vedennya zbroynoyi borot'by, upravlinnya sylamy i zasobamy v umovakh aktyvnoho informatsynoho protyborstva konfliktuyuchykh storing" [Principles, methods and technologies of armed struggle, management of forces and means in the conditions of active information confrontation of the conflicting parties], *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, No. 1(34), pp. 12-22. <https://doi.org/10.30748/nitps.2019.34.02>.
6. Lagutin, G.I. (2015), Military power supply units development prospects on the combat operations experience basis, *Systems of Arms and Military Equipment*, No. 3(43), pp. 45-48.
7. Lahutyn, H.Y. (2015), "Trebovannya k avtonomnym ystochnykam élektrycheskoy énerhiy obshchevoyskovoho naznachennya s uchetoм opyta provedennya antyterrorystycheskoy operatsyy" [Requirements for autonomous sources of electricity for general military purposes, taking into account the experience of the anti-terrorist operation], *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, No. 3(20), pp. 147-151.
8. Huzchenko, S.V. and Yarosh, S.P. (2016), "Obgruntuvannya pidkhodu do vyznachennya enerhotekhnichnoho potent-sialu pidrozdiliv mizhvydovoyi taktychnoyi hrupy" [Substantiation of the approach to determining the energy potential of the units of the interspecific tactical group], *Systems of Arms and Military Equipment*, No. 1(45), pp. 17-20.
9. Lahutin, H.I. (2016), "Analiz metodiv vyznachennya kharakterystyk ta pokaznykiv yakosti system elektropostachannya kompleksiv ozbroynennya ta viys'kovoyi tekhniki" [Analysis of methods for determining the characteristics and quality indicators of power supply systems of armaments and military equipment], *Systems of Arms and Military Equipment*, No. 1, pp. 29-34.
10. (1988), *Mobile Electric Power Technologies for the Army of the Future. Engines, Power Source, and Electrical Aspects*, National Academy Press, Washington, 186 p., available at: www.apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a204060.pdf.
11. Military standard MIL-STD-1332B, *Definitions of tactical, prime, precise and utility terminologies for classification of the DOD mobile electric power engine generator set family, Specifications, Standards, Handbooks and Mil-Spec documents*, available at: www.everyspec.com/MIL-STD/MIL-STD-1300-1399/MIL_STD_1332B_476/.
12. Military standard MIL-STD-633G, *Standard family of mobile electric power generating sources. General description information and characteristic data, Specifications, Standards, Handbooks and Mil-Spec documents*, available at: www.everyspec.com/MIL-STD/MIL-STD-0500-0699/MIL-STD-633G_42551/.
13. US Department of Defense Directive 4140.25 (2004), *DoD Management Policy for Energy Commodities and Related Services*, available at: www.standards.globalspec.com/std/13276097/dodd-4140-25-vol-8.
14. The official site of GOV.UA. "Vitroenergetika" [Wind energy], available at: www.sae.gov.ua/uk/ae/windenergy.
15. The official site of VIRIDIENERGY.PP. "Sonyachne viprominyuvannya v Ukraini" [Solar radiation in Ukraine], available at: www.viridienergy.pp.ua/sonyachne-viprom%D1%96nyuvannya-v-ukra%D1%97n%D1%96.
16. The official site of LEGKOVMESTE.RU. "Solnechnyj vodonagrevatel" [Solar water heater], available at: www.legkovmeste.ru/stroitelstvo-i-remont/otoplenie/solnechnyy-vodonagrevatel-svoimi-rukami.html
17. The official site of UTC.NET. "Gibridnye solnechnye elektrostancii" [Hybrid Solar Power], available at: www.utc.net.ua/avtonomnye-solnechnye-jelektrostancii.
18. Paul, R. (2008), *DoD Mobile electric Power Systems Command Brief to EGSA*, available at: [file:///D:/Downloads/EGSA-S09-Government-Relations-PM-MEP-Brief.pdf](http://D:/Downloads/EGSA-S09-Government-Relations-PM-MEP-Brief.pdf).

Надійшла до редколегії 26.03.2020

Схвалена до друку 14.04.2020

Відомості про авторів:

Лагутін Геннадій Іванович

кандидат технічних наук доцент начальник кафедри
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-6337-1357>

Information about the authors:

Hennadiy Lahutin

Candidate of Technical Sciences Associate Professor
Head of Department of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-6337-1357>

Столяров Артем Олександрович
курсант
Харківського національного
університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-8645-799X>

Тимошенко Павло Валерійович
начальник курсу
Харківського національного
університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-8837-4247>

Юр'єв Олександр Олександрович
викладач
Національного авіаційного університету,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-0619-8663>

Artem Stolyarov
Cadet
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-8645-799X>

Pavlo Timoshenko
Course Leader
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-8837-4247>

Oleksandr Yur'yev
Instructor
of the National Aviation University,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-0619-8663>

СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ВОИНСКОЙ ЧАСТИ (ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ) В УСЛОВИЯХ ВЕДЕНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

Г.И. Лагутин, А.А. Столяров, П.В. Тимошенко, А.А. Юрьев

В работе проанализированы технические характеристики альтернативных источников электрической энергии отечественного и иностранного производства и на основании анализа особенностей их использования для обеспечения энергоснабжения подразделений воинских частей, развернутые в районе ведения боевых действий, представлены предложения о целесообразности использования таких источников на военных объектах. Проведенные исследования возможностей промышленности Украины по изготовлению альтернативных источников электрической энергии, а также экономические аспекты использования нетрадиционных источников питания и границы их применения в системах электроснабжения подразделений воинских частей, привлекаемых к ведению боевых действий.

Ключевые слова: электроснабжение войск (сил); зона ведения боевых действий; альтернативные источники электрической энергии; надежность электроснабжения; независимость от внешних источников электроэнергии.

METHODS FOR USING ALTERNATIVE SOURCES OF ELECTRIC ENERGY FOR ELECTRIC SUPPLY OF MILITARY UNIT UNDER CONDITIONS OF COMBAT OPERATIONS

H. Lahutin, A. Stolyarov, P. Timoshenko, O. Yur'yev

Technical characteristics of alternative sources of electric energy of Ukrainian and foreign manufacturers are analyzed in the article. Analysis of the features of the use of alternative sources of electric energy to ensure the power supply of military units deployed in the combat zone, conducted in the work. Suggestions for the feasibility of using such sources on military sites are provided. The use of alternative sources of electric energy is promising for the power supply of military units deployed in the area of battlefield. Increasing energy security in combat missions, reducing the consumption of all types of energy and fuel and lubricants, as well as expanding the use of renewable and alternative sources of energy are considered key areas of military energy development. Therefore, improving the reliability of power supply to military installations and increasing the autonomy of their power supply systems through the use of alternative power supplies is an urgent task. Existing alternative sources of electric energy cannot be considered as the primary or reserve weapon complexes and military equipment power supplies because of their dependence on environmental conditions, as well as the complexity of meeting the additional requirements for increased survivability, noise protection and low visibility of military facilities. The use of alternative sources of electric energy in the area of warfare may be appropriate for the power supply of checkpoints, base camps, platoons strongholds and company strongholds. This is due to the reduction in the amount and cost of fuel and lubricants required for the operation of traditional gasoline and diesel generator sets. It is advisable to use wind power plants only at a distance from the area of direct warfare because of their high unmasking factors. Solar power plants and solar heating and hot water systems can be applied directly to the locations of units in the combat zone, provided appropriate engineering equipment is provided.

Keywords: power supply of troops (forces); combat zone; alternative sources of electric energy; reliability of power supply; independence from external sources of electricity.