

ОЦІНКА БАЛАНСУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ОСТРІВНОЇ ТЕРИТОРІЇ (на прикладі острову Зміїний)

У статті подано методика розрахунку балансу електроенергії на острівних територіях. Розрахований баланс електроенергії соціоекосистеми острову Зміїний для літнього і зимового періодів року.

Ключові слова: баланс електроенергії, острівні території, виробництво електроенергії, споживання електроенергії.

В статье дана методика расчета баланса электроэнергии на островных территориях. Расчитан баланс электроэнергии соціоекосистемы острова Змеиний для летнего и зимнего периодов года.

Ключевые слова: баланс электроэнергии, островные территории, производство электроэнергии, потребление электроэнергии.

In the article the methods of calculation of electric energy balance on island territories are given. The electric power balance of island Zmiyinyi socioecosystem for a summer and winter periods of year are calculated.

Keywords: balance of electric power, island territories, production of electric power, consumption of electric power.

Україна має у своєму розпорядженні значний вітроенергетичний потенціал. Фахівці називають сім регіонів, де вважають економічно доцільним використання енергії вітру, а саме Карпатський, Приазовський, Донбаський, Західно-Кримський, Керченський регіони та Полтавська і Харківська області [1].

Проте змінна природа вітру породжує основну проблему вітроенергетики – змінну у кожний момент часу потужність вітряної електростанції. Швидкість вітру змінюється як протягом доби (вночі вітер зазвичай затихає), так і протягом року (сильні вітри бувають переважно восени і зимою).

Означена проблема є актуальною і для острівних територій. Енергетичні установки, які розташовані на острівних територіях не можуть бути під'єднані до загальної електричної мережі, що робить відвід «надлишкової» енергії неможливим. Прикладом такої території в межах України є острів Зміїний, що належить до Кілійського району Одеської області та розташований у 160 кілометрах від м. Одеси [2].

Достатньо повну характеристику енергетичного стану острівної території може дати загальний (єдиний) енергетичний баланс, який розділений на приватні баланси: палива, теплоти, електричної енергії.

Визначення терміну «баланс електроенергії» дається у джерелі [3].

Баланс електроенергії – це система показників, що характеризують ресурси й споживання електроенергії (на підприємстві, у галузі, регіоні й країні в цілому). У розділі «Виробництво» враховується обсяг ресурсів електроенергії за джерелами надходження: виробництво й одержання електроенергії ззовні. У розділі «Споживання» враховується споживання електроенергії: за галузями (або категоріями), у тому числі промисловістю (у тому числі на власні потреби електростанцій загального користування), будівництвом, комунальним

господарством, сільським господарством, транспортом (у тому числі залізничним, повітряним, автомобільним, а також на електротязі: метро, трамвай, тролейбус та ін.), підприємствами й установами зв'язки, культури, охорони здоров'я, торгівлі й т.п.; у містах і селищах міського типу, а також втрати в електромережі загального користування; урахується, крім того, відпущення електроенергії на сторону.

Згідно з визначенням баланс електроенергії математично може бути виражений наступним чином:

$$\Sigma B_i = \Sigma C_i, \quad (1)$$

де B_i – виробництво електроенергії з джерела i за певний період часу;

C_i – споживання електроенергії споживачем i за певний період часу.

Отже, щоб розрахувати баланс електроенергії, необхідно виконати наступну послідовність дій.

1. Розрахувати реальне виробництво електроенергії

Для цього визначають всі категорії існуючих виробників електроенергії, їх загальну кількість, визначають їх потужності. Дані узагальнюються і на їх основі будується діаграма структури реального виробництва електроенергії.

2. Розрахувати потенційне виробництво електроенергії

Для цього визначають всі категорії існуючих виробників електроенергії та обирається додатковий потенційний виробник електроенергії. Далі необхідно оцінити потенційну потужність додаткового виробника електроенергії.

3. Розрахувати потенційне виробництво електроенергії у обраний період року

Для цього визначають всі категорії існуючих виробників електроенергії разом із додатковим потенційним виробником електроенергії. Дані узагальнюються і на їх основі будується діаграма структури потенційного виробництва електроенергії. Розрахунки проводяться як мінімум для двох сезонів (періодів) року.

4. Розрахувати загальне споживання електроенергії у обраний період року

Для цього визначають всі категорії споживачів електроенергії, значення споживання електроенергії сумуються. Будується діаграма структури споживання електроенергії.

5. Узагальнення результатів

На основі отриманих даних будується загальна діаграма структури балансу електроенергії, на якій двома стовбчиками представляються загальне потенційне виробництво та споживання електроенергії. Для наочності діаграми різних періодів року будуються разом.

Розглянемо *внутрішні зв'язки* соціоекосистеми, а саме процеси енергообміну, зокрема балансу електричної енергією, між установками-виробниками та споживачами.

На рис. 1 наведена схема речовинно-енергетичних зв'язків соціоекосистеми о. Зміїний.

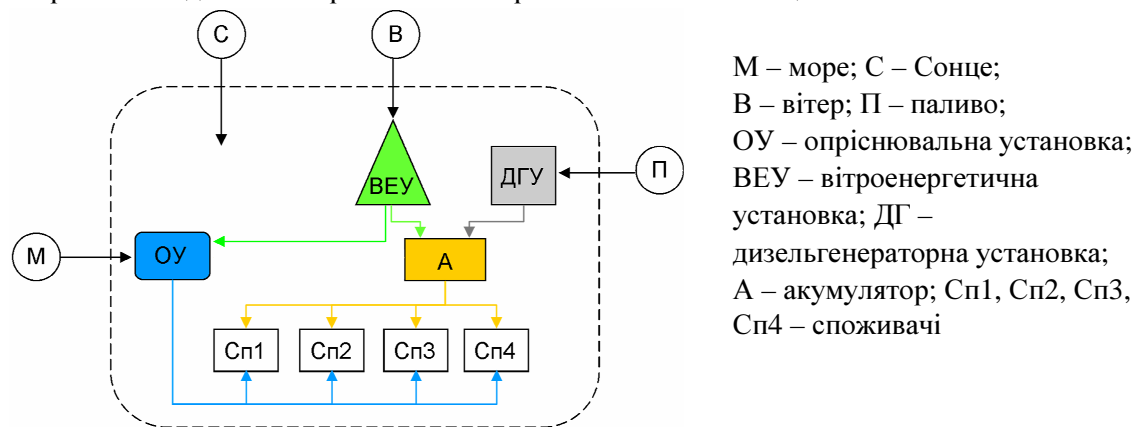


Рис. 1. Схема речовинно-енергетичних зв'язків соціоекосистеми о. Зміїний:

Для побудови діаграми структури балансу електроенергії необхідно врахувати споживання електроенергії за категоріями споживачів, у тому числі промисловими об'єктами, будівництвом, комунальним господарством, сільським господарством, транспортом, підприємствами й установами зв'язки, культури, охорони здоров'я, торгівлі тощо.

Зараз на острові постійно проживає близько 50 осіб: прикордонники, науковці, технічний персонал маяка [4]. Додамо до них 100 чоловік можливих туристів та обслуговуючого персоналу. Для літнього сезону (червень, липень, серпень) планується відкриття туристичного та пірнального центрів, і саме у цей період часу на острові буде знаходитися найбільша кількість споживачів. Згідно з планами [5], передбачено «реконструкцію існуючих і будівництво шести житлових будинків, адміністративно-службового будинку, двох готельних комплексів на 50 місць, споруди розважального центру, де розмістяться кафе на 50 посадкових місць, універсальний зал на 100 глядачів і бібліотека на дві тис. примірників. На території житлового комплексу будуть розташовані амбулаторія, процедурний кабінет і аптека, а також міні-пекарня, магазин, сауна, пральня, продовольчий склад і ремонтна майстерня».

Структура споживання електроенергії різними категоріями споживачів у літній та зимовий періоди представлена у вигляді діаграм (рис. 2, 3).

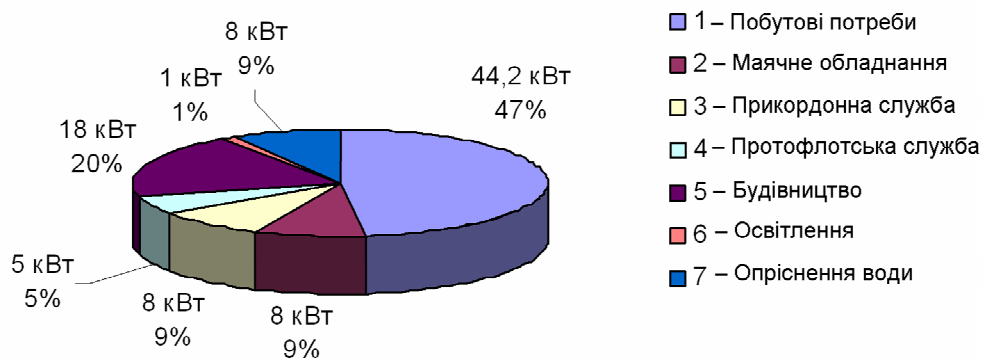


Рис. 2. Структура споживання електричної енергії у літній період

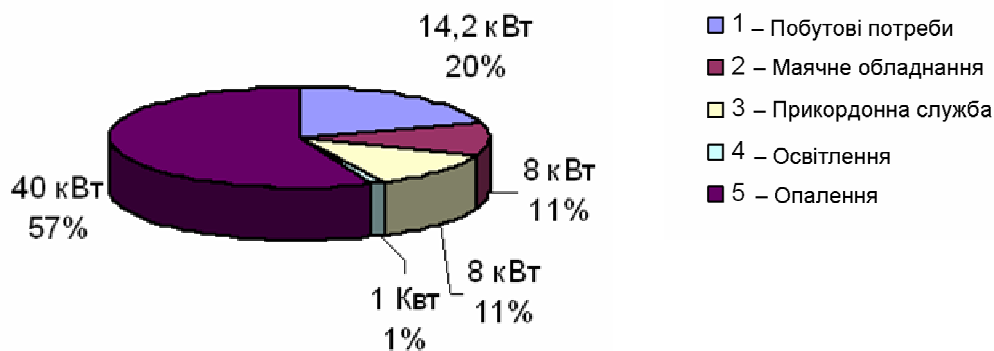


Рис. 3. Структура споживання електричної енергії у зимовий період

Розрахунок реального виробництва електроенергії на острові Зміїний.

Отже, у якості вхідних умов приймаємо наступні режими роботи потенціальної енергетичної системи острова, які наведено в таблиці 1.

Режими роботи елементів енергопостачання острову Зміїний

Обладнання	Режими				
	Період будівництва	Туристичний сезон	Типовий режим	Надзвичайна ситуація	Примітки
Вітрогенератор	+	+	+	–	ДГ – резерв
Геліосистема	+	+	+	–	ДГ – резерв
Дизель-генераторна установка	–	–	–	+	ДГ – резерв
Акумуляторні батареї	–	+	+	+	ДГ – резерв

У типових умовах енергопостачання повністю забезпечено екологічними джерелами – вітряними турбінами та геліопанелями. Під час дефіциту енергії ДГУ використовується для її поповнення.

Реальний обсяг ресурсів електроенергії на острові Зміїний був згрупований за джерелами надходження: виробництво електричної енергії на території острова та надходження електроенергії від засобів акумулявання – станції акумуляторних батарей. Структура реального виробництва електроенергії (розподіл виробників електроенергії за долями владу у загальне виробництво і за джерелами надходження: виробництво, одержання електроенергії ззовні та отримання від акумуляторів) була представлена у вигляді діаграми (рис. 4).

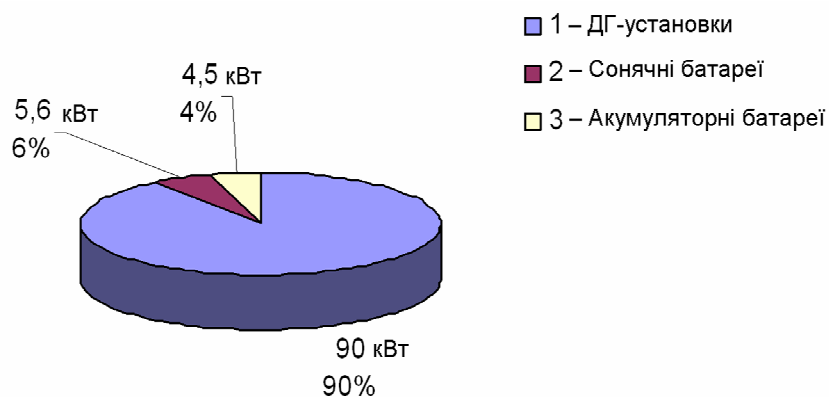


Рис. 4. Структура реального виробництва електроенергії на о. Зміїний (за долями владу у загальне виробництво і за джерелами надходження)

На думку вчених природній геліоповітряний потенціал острова в майбутньому повністю забезпечить острівну територію енергією. Сонячні батареї забезпечують електроенергією маячну службу та пункт порто флотського господарства. На одному з хвилеломів за проектом передбачається розміщення вітрогенератора, так що в перспективі острів матиме екологічно чисті джерела енергії. Нова електростанція в далекоглядній перспективі розрахована на виробництво 1,7 мегавата електроенергії. Передбачається, що вітродізельна електростанція повністю забезпечить острів енергією. На острові вже зведені капітальні будови, сюди доставляються дизелі.

Отже, у якості вхідних умов приймаємо наступні режими роботи потенціальної енергетичної системи острова, які наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Режими роботи елементів енергопостачання острову Зміїний

Обладнання	Режими				
	Період будівництва	Туристичний сезон	Типовий режим	Надзвичайна ситуація	Примітки
Вітрогенератор	+	+	+	–	ДГ – резерв
Геліосистема	+	+	+	–	ДГ – резерв
Дизель-генераторна установка	–	–	–	+	ДГ – резерв
Акумуляторні батареї	–	+	+	+	ДГ – резерв

У типових умовах енергопостачання повністю забезпечено екологічними джерелами – вітряними турбінами та геліопанелями. Під час дефіциту енергії ДГУ використовується для її поповнення (рис. 5).

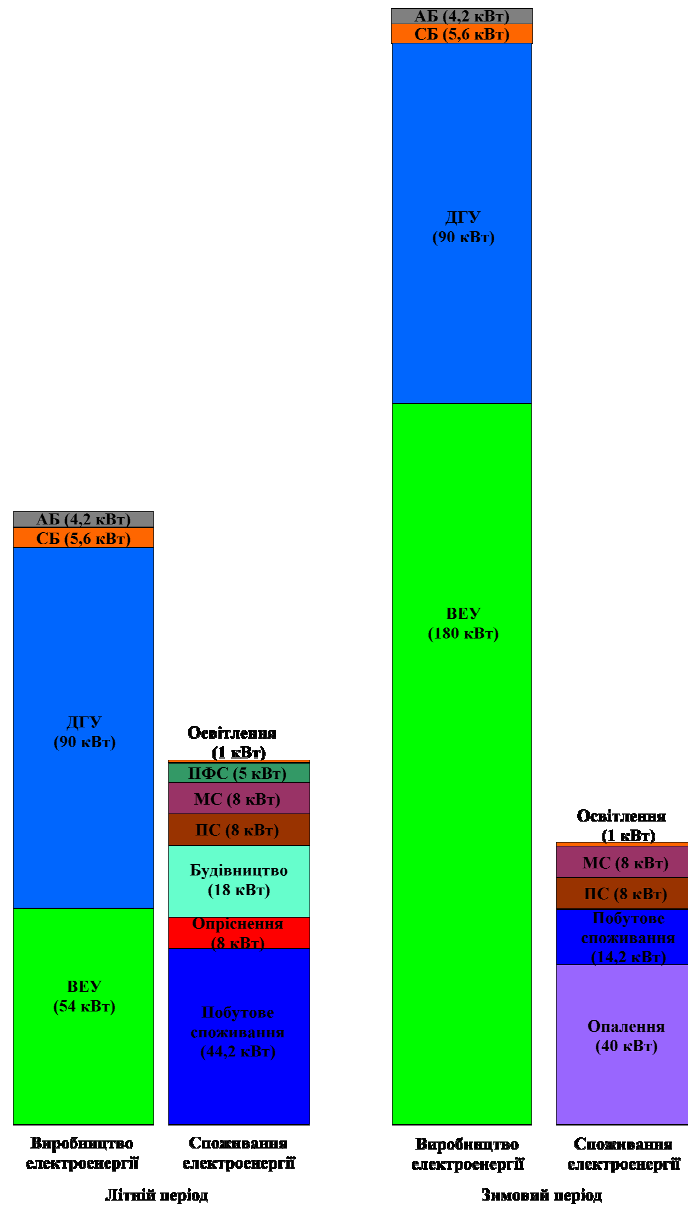


Рис. 5. Структура загального балансу електроенергії на о. Зміїний:
ПФС – портофлотська служба, МС – маячна служба, ПС – прикордонна служба

ВИСНОВОК

Складено енергетичний баланс потреб острова в електричній мережі залежно від варіантів антропогенного навантаження (кількості населення, санітарних, господарських умов та промислової діяльності). Проведено аналіз початкових експериментальних і статистичних даних щодо природнокліматичних можливостей альтернативного енерго-забезпечення острова. В якості джерел енергії використовуються: сонячна енергія, вітрова енергія, а також дизель-генератори як компенсаційне джерело.

ЛІТЕРАТУРА

1. Енергія вітру [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://energs.net/article/read/energiya_vitru.html.
2. Карти України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://travel.kyiv.org/map/o_odesa.htm/.
3. Большой бухгалтерский словарь / Под ред. А.Н. Азрилияна. – М.: Институт новой экономики, 1999. – 574 с.
4. Володимир Каткевич. Острів невезіння // Дзеркало тижня / влада. – 2007. – № 19 (648) 19-25 травня.
5. Про проект комплексної забудови острова Зміїного. Рішення НТР від 29 листопада 2007 р. № 97 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://minregionbud.gov.ua/ib/bul/08_n01/ntr2007_097.htm.

Рецензенти: д.т.н., професор Клименко Л.П.;
к.т.н., в.о. доцента Андреев В.І.

© Караман Н.Ю., 2010

Статья поступила в редколлегию 27.05.2010 р.