

**Міністерство освіти і науки України
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»
Херсонський національний технічний університет**

МАТЕРІАЛИ

**Восьмої Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції студентів, аспірантів і
молодих вчених**

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ



23 травня 2024 р.
м. Хмельницький, Херсонський національний технічний університет
http://kntu.net.ua/Conference_APME

УДК 620.9

А 43

А 43 **Актуальні проблеми сучасної енергетики:** матеріали VIII Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конф. студентів, аспірантів і молодих вчених (23 травня 2024 р., м. Хмельницький). – Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2024. – 185 с.

ISBN 978-617-8187-15-6 (електронне видання)

Організаційний комітет

Голова оргкомітету:

Сарібекова Ю.Г. – д.т.н., професор, проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків;

Заступник голови оргкомітету:

Курак В.В. – к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри енергетики, електротехніки і фізики;

Секретар оргкомітету:

Андропова О.В. – к.т.н., доцент, доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики;

Члени оргкомітету:

Дон Н.Л. – к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики;

Погребняк І.Ф. – к.т.н., доцент, доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики;

Степанчиков Д.М. – к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики.

У матеріалах конференції викладені результати досліджень, які присвячені актуальним проблемам сучасної традиційної та альтернативної енергетики: питанням електроенергетики та теплоенергетики, дослідженню, впровадженню та оптимізації систем нетрадиційної та відновлюваної енергетики, енергозбереженню та автоматизації енергетичних процесів, а також їх економічним та екологічним аспектам.

Матеріали публікуються в авторській редакції. Відповідальність за підбір і точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, імен та інших відомостей, а також за наявність даних, які не підлягають відкритій публікації, несуть автори та наукові керівники опублікованих матеріалів.

Організацію та проведення конференції затверджено наказом по Херсонському національному технічному університету від 26.04.2024 № 98 відповідно до пункту № 208 листа ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» від 04.01.2024 №21/08-7 «Про перелік міжнародних, всеукраїнських науково-практичних конференцій здобувачів вищої освіти і молодих учених у 2024 році».

Адреса організаційного комітету:

Україна, 29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11,
Херсонський національний технічний університет,
кафедра енергетики, електротехніки і фізики

УДК 620.9

ISBN 978-617-8187-15-6 (електронне видання)

© Колектив авторів, 2024

© Кафедра енергетики, електротехніки і фізики ХНТУ, 2024

© Видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2024

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. Електроенергетика	8
Баженів В.А., Янковська О.М. Використання методів лінійного програмування для оптимізації розвитку електричних мереж сучасних енергосистем	9
Грінченко В.С., Ткаченко О.О. Точність розрахунку струму в екранах кабелів високої напруги, прокладених за схемою «у площині»	13
Костенко Г.П. Основні аспекти деградації літій-іонних батарей: стресові фактори календарного та циклічного старіння	15
Nerubatskyi V.P., Hordiienko D.A. Determination optimal configuration of the local electrical power system	19
Аврамович В.С., Яценко Ф.О., Смешко А.А., Степанчиков Д.М. Дослідження впливу індуктивних та ємнісних елементів на форму кривої струму в однофазних колах несинусоїдальної напруги	21
Гейер Д.В., Жук Д.В., Степанчиков Д.М. Моделювання електричного поля трифазної симетричної повітряної лінії електропередачі	25
Григоренко С.С., Боднар Р.О., Петренко А.Є., Степанчиков Д.М. Комп'ютерний розрахунок та візуалізація електричного поля повітряних ліній електропередачі	29
Лукін М.Р. Суперкриві Гієліса – перспективний інструмент моделювання в електроенергетиці	33
Курак В.В., Толкач К.Ю., Шаповал А.О. Використання розосереджених систем накопичення енергії як спосіб зменшення пікового навантаження	37
Куценко Р.О., Жиленко Д.О., Коломієць О.В. Лабораторний стенд для вивчення можливостей підвищення ефективності роботи асинхронних двигунів	39
Хоменко В.І., Атабаєв А.Н., Бондар І.В. Ефективність використання синхронного генератора у складі автономної генеруючої установки	42

Секція 1

Електроенергетика

UDC 621.315

DETERMINATION OPTIMAL CONFIGURATION OF THE LOCAL ELECTRICAL POWER SYSTEM

PhD, Associate Professor Nerubatskyi V.P., Hordiienko D.A.

Ukrainian State University of Railway Transport, Kharkiv

NVP9@i.ua; D.Hordiienko@i.ua

Scientific adviser: PhD, Associate Professor Nerubatskyi V.P.

Optimal from the point of view of introducing distributed generation into the country's power system is the construction of local electric power systems with balanced power supply from combined sources, ensuring their reliable and stable operation. Local electric power systems are defined as a set of generating electrical equipment of limited power of low voltage, converters and consumers of electricity, interconnected taking into account the topology of a distributed network, in which single electromagnetic processes occur, characteristic of the modes of generation, transformation, distribution and consumption of electricity [1, 2].

Popular for evaluating autonomous and combined energy systems is the index of probable loss of power – it is an indicator that reflects the probability of losing the ability to provide energy to the consumer's needs. With the autonomous operation of the energy system, the requirements of consumers for energy quality can be the same as with centralized supply. Then the above indices will apply to the selection of a battery that will meet the needs of consumers at the given index values [3, 4].

The following situations are possible: there is excess energy and it accumulates; when the needs are exceeded and the battery is fully charged, the energy is lost; power balance as the equality of consumption and generation; energy deficit, which is compensated by the battery, as far as its capacity allows (as long as the free capacity of the battery does not fall below the set minimum level); loss of consumption as the inability to meet needs. At the same time, the goal of optimization can be: providing reliable power to create proper conditions for equipment operation and household conditions; efficient use of all produced energy, i.e. minimization of its losses; maximum commercial attractiveness, or minimization of the cost of energy. As a rule, a multi-criteria optimization problem should be solved.

If consider the two-criterion optimality of the configuration of local electric power systems in terms of reliability and economy, then the cost price of electricity obtained from renewable sources should be compared with an alternative guaranteed source (the power grid for combined systems or a controlled source of the diesel generator type in autonomous systems). The graphic interpretation of the search for the optimal solution is shown in Fig. 1. Here, one of the criteria is the cost of local electric power systems (or the cost of the received energy), the other is the degree of risk, which is assessed as the variability of the energy source. In particular, the introduction of batteries reduces risk, but increases the cost of the system and, accordingly, energy.

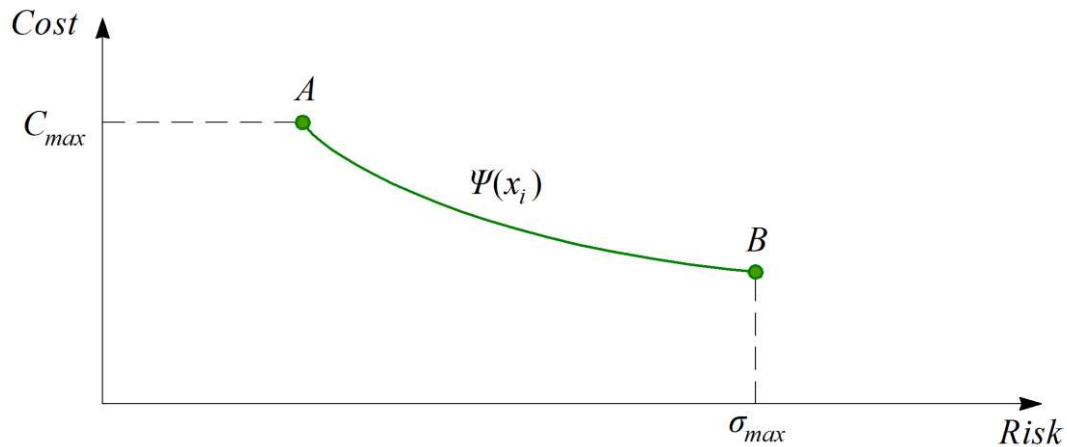


Figure 1 – Search for the optimal local electric power system according to two criteria

The points of the curve $\Psi(x_i)$ are the contours of the area of state values of the local electric power system, which is determined by the system configuration, equipment composition, and natural conditions. In such a setting, cheaper configurations are considered to have a higher degree of risk. $C_{\max}$ and $\sigma_{\max}$ denote the maximum permissible values of cost and risk. Then points A , B are optimal when the criterion of cost or risk is prioritized, respectively, and when there is no ranking of criteria, curve AB is the zone of arbitrage decisions.

In addition to the above, there may be other criteria, for example, maximum use of a certain type of generation, minimum use of networks or traditional fuel, quick payback of the project, etc. The method of finding the optimal configuration of local electric power systems can be both the prioritization of criteria (target programming) or weighting factors, as well as other methods of solving multidimensional problems.

References:

1. Park J. Development of local renewable management system in korea electric power system / J. Park, J. Jung, S. Choi, H. Yeo, C. Kim, B. Lee // 2022 IEEE Power & Energy Society General Meeting (PESGM). – 2022. – P. 1-5.
2. Nerubatskyi V.P. Use of modern technologies in the problems of automation of data collection in intellectual power supply systems / V.P. Nerubatskyi, O.A. Plakhtii, D.A. Hordiienko, A.V. Syniavskyi, M.V. Philipjeva // Modern engineering and innovative technologies. – 2022. – Iss. 19, Part 1. – P. 38-51.
3. Korotko T. Load flow modelling in local energy community electric power systems / T. Korotko, I. Drovтар, A. Mutule, E. Kairisa, A. Rosin // 2022 IEEE 7th International Energy Conference (ENERGYCON). – 2022. – P. 1-7.
4. Nerubatskyi V. Study of the influence of sliding mode regulator on spectrum higher harmonics of the SEPIC converter / V. Nerubatskyi, D. Hordiienko // 2023 IEEE 5th International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). – 2023. – P. 1-4.

Наукове електронне видання

МАТЕРІАЛИ

Восьмої Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів,
аспірантів і молодих вчених

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

23 травня 2024 р.

м. Хмельницький, Херсонський національний технічний університет
http://kntu.net.ua/Conference_ARME

ISBN 978-617-8187-15-6 (електронне видання)



Матеріали публікуються в авторській редакції. Відповідальність за підбір і точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, імен та інших відомостей, а також за наявність даних, які не підлягають відкритій публікації, несуть автори та наукові керівники опублікованих матеріалів.

Відповідальний за випуск: Курак В.В.

Підписано до видання 20.05.2024 р. Формат 60×84/8.
Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 32,87. Обл.-вид. арк. 35,34.
Замовлення № 3098.

Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С.

Свідоцтво про внесення до державного реєстру суб'єктів видавничої справи:
серія ХС №48 від 14.04.2005 р., видано Управлінням у справах преси та інформації
73000, Україна, м.Херсон, вул. Соборна, 2,
тел. +38050-133-10-13, e-mail: printvvs@gmail.com