

**Міністерство освіти і науки України
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»
Білоцерківський національний аграрний університет
Технопарк «Innovations and SMA technologies» LLC АЛОТЕК (Україна,
Польща).
CEO “19 points” (Latvia)
MSDLab OU (Estonia)**



**Матеріали
II Міжнародної науково-практичної конференції**

АГРАРНА ЕНЕРГЕТИКА В ХХІ СТОРІЧЧІ: ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

“14” грудня 2023 року

**Біла Церква
2023**

УДК 620.9 «20»

Редакційна колегія:

Шуст О.А., ректор БНАУ, д-р екон. наук, професор, голова оргкомітету.

Варченко О.М., проректор з наукової та інноваційної діяльності БНАУ, д-р екон. наук, професор.

Димань Т.М., проректор з освітньої, виховної та міжнародної діяльності БНАУ, д-р с.-г. наук, професор.

Хахула В.С., декан агробіотехнологічного факультету БНАУ, канд. с.-г. наук, доцент.

Трегуб М.І., завідувач кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки БНАУ, д-р техн. наук, професор.

Червінський Л.С., професор кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки БНАУ, доктор технічних наук.

Голуб Г. А., професор кафедри тракторів, автомобілів та біоенергосистем Національного університету біоресурсів і природокористування України, доктор технічних наук

Головко В.М., професор кафедри відновлюваних джерел енергії Київського політехнічного університету ім. Ігоря Сікорського, доктор технічних наук.

Гуцол Т.Д., професор кафедри механіки та інженерії агроєкосистем Поліського національного університету; Український університет в Європі, Краків, Польща, доктор технічних наук.

Кухарець С.М., Український університет в Європі, Краків, Польща; Сільськогосподарська академія, Університет Вітовта Великого, Каунас, Литва доктор технічних наук, професор.

Васько П. Ф., завідувач відділу гідроенергетики Інституту відновлюваної енергетики НАН України, доктор технічних наук, професор.

Подольцев О.Д., доктор технічних наук, професор, головний науковий співробітник Інституту електродинаміки НАН України.

Krzysztof Mudryk, professor, doctor of science, Faculty of Production and Power Engineering, University of Agriculture in Krakow, Poland.

Szymon Glowacki, professor, doctor of science, Department of Fundamentals of Engineering and Power Engineering, Institute of Mechanical Engineering, Warsaw University of Life Sciences, Poland

Jonas Čėsna, docent., associate professor Department of Mechanical, Energy and Biotechnology Engineering, Agriculture Academy, Vytautas Magnus University, Kaunas.

Козирський В. В., доктор технічних наук, професор, директор Технопарку «Innovations and SMA technologies» LLC АЛОТЕК (Україна, Польща).

Reinholds Zviedris, doctor of science, CEO “19 points”, Latvia.

Ivan Chuba, Director MSDLab OU, Estonia.

Сенчук М.М., кандидат технічних наук, доцент

Чуба В.В., кандидат технічних наук, доцент.

Олешко О.Г., канд. с.-г. наук, доцент.

Відповідальна за випуск – **Олешко О.Г.**, канд. с.-г. наук.

«Аграрна енергетика в XXI сторіччі: досягнення і перспективи розвитку»: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, 14 грудня 2023 року. Білоцерківський НАУ. 158 с.

Збірник підготовлено за авторською редакцією доповідей учасників конференції без літературного редагування. Відповідальність за зміст поданих матеріалів та точність наведених даних несуть автори.

Ел. адреса: <http://science.btsau.edu.ua/>

БНАУ©2023

напруги автономного інвертора з широтно-імпульсним симетричним керуванням при роботі на активне навантаження.

Висновки і перспективи.

На основі теоретичних досліджень визначене рівняння для аналізу спектрального складу вихідної напруги регулятора з ШПП, в якому враховано кут відкривання і частоту комутації транзисторних ключів.

За розрахунками вищі непарні гармоніки вихідної напруги (9, 11, 19, 21, 29, 31 і т.д.) з активним навантаженням проявляються біля частоти, кратних частоті комутації транзисторних ключів ($f_k = 500$ Гц).

Список літератури.

1. Основы теории цепей: Учебник для вузов / Г.В. Зевека, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхово – М.: Энергия, 1975. – 752 с.

2. Голодний І.М. До питання регулювання швидкості малопотужного асинхронного електропривода / І.М. Голодний, О.В. Санченко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія "Техніка та енергетика АПК". – К., 2011. – Вип. 166, Ч.4 – С. 64-70.

3. Герман-Галкин С.Г. Силовая электроника: Лабораторные работы на ПК: [учебное пособие для студ. вузов] / С.Г. Герман-Галкин. – Санкт-Петербург: КОРОНА принт, 2002. – 304 с.

UDC: 631.371:234:628.8

Керко О.І., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Uman National University of Horticulture, Uman

Керко Ya.O., student

Bila Tserkva National Agrarian University

OPTIMIZATION OF THE CHOICE OF ENERGY CARRIER FOR A PRIVATE HOUSEHOLD

Abstract. The desire for Ukraine's energy independence is an urgent issue. An important task on the way to energy independence is to improve the energy efficiency of heating systems. This paper presents a modelling of the choice of the most appropriate type of fuel, given the presence of several types of heating equipment in a household, depending on the price of fuel and the cost of its delivery.

Keywords: energy intensity, energy carriers, fuel, cost equivalent, utilization rate.

With unstable energy prices and tariffs, traditional methods of comparing energy efficiency based on standardized capital efficiency ratios are no longer relevant [1].

Recently, due to constant changes in energy tariffs and prices, household owners have been installing several types of heating equipment that run on different

energy sources. While for industrial facilities this choice is usually limited to gas and coal, for small residential facilities, the choice is wider. Thus, solid fuel boilers that run on wood, briquettes, and pellets are becoming widespread in Ukraine. There are examples of effective use of biogas plants and other active and passive heating systems and their combinations in agriculture [2]. It should be noted that electric heating can be competitive in some circumstances, but only if two or three tariff plans are used. Therefore, given the fact that energy prices are constantly and unevenly changing, it becomes necessary to choose an energy source for heating, taking into account its current cost. Traditional methods of comparing energy efficiency based on standardized capital investment efficiency ratios at unstable energy prices and tariffs are irrelevant [1]. Therefore, the need to assess efficiency for a short-term period, including with existing (installed) heating equipment, i.e. without taking into account capital investments, comes to the fore.

We will analyze the cost of heating a private household with different types of fuel, taking into account the fuel tariff and the cost of its delivery, based on the methodology outlined in [3]. This methodology suggests using energy equivalents to calculate energy efficiency.

The cost equivalent of an energy carrier is the estimated cost of purchasing and transporting it, which is the same as the base (chosen at the request of the researcher) energy carrier.

$$E_i = \frac{R^b}{n_i} = \frac{(T^b + r_T^b) \cdot Q_i \cdot k_i}{Q^b \cdot k^b}, \quad (1)$$

where: n_i is the amount of energy required to obtain one MJ of heat, kg/MJ, kWh/MJ, m³/MJ; T^b is the cost (tariff) of a unit of the base energy carrier, UAH/kWh, UAH/m³, UAH/kg; Q_i is the energy content, MJ/kWh, MJ/m³, MJ/kg; k_i is the utilization factor; Q^b is the energy content of fuel under the baseline option; k^b is the utilization factors under the baseline option; r_T is reduced transportation and storage costs; $i = 1, 2, 3...$ is option under consideration.

For ease of interpretation of the calculation results, it is advisable to use the relative value of energy equivalents:

$$\sigma E = \frac{(T^b + r_T^b) \cdot Q_i \cdot k_i}{Q^b \cdot k^b \cdot (T_i + r_{Ti})} - 1 \quad (2)$$

where T^b is the tariff of the base energy carrier.

For greater clarity, the results can be depicted in the form of a graph where the abscissa axis is the basic energy carrier (in the example – gas), and all other energy carriers are distributed according to the principle - if it is above the axis, the energy carrier is more profitable than the basic one, if it is below, than not (Fig. 1).

Figure 1 shows that peat briquettes and fuel briquettes are somewhat more profitable than gas, but using a heat pump is undoubtedly more profitable even at the daytime electricity tariff. In turn, the use of electric heating and coal and firewood is unprofitable compared to gas.

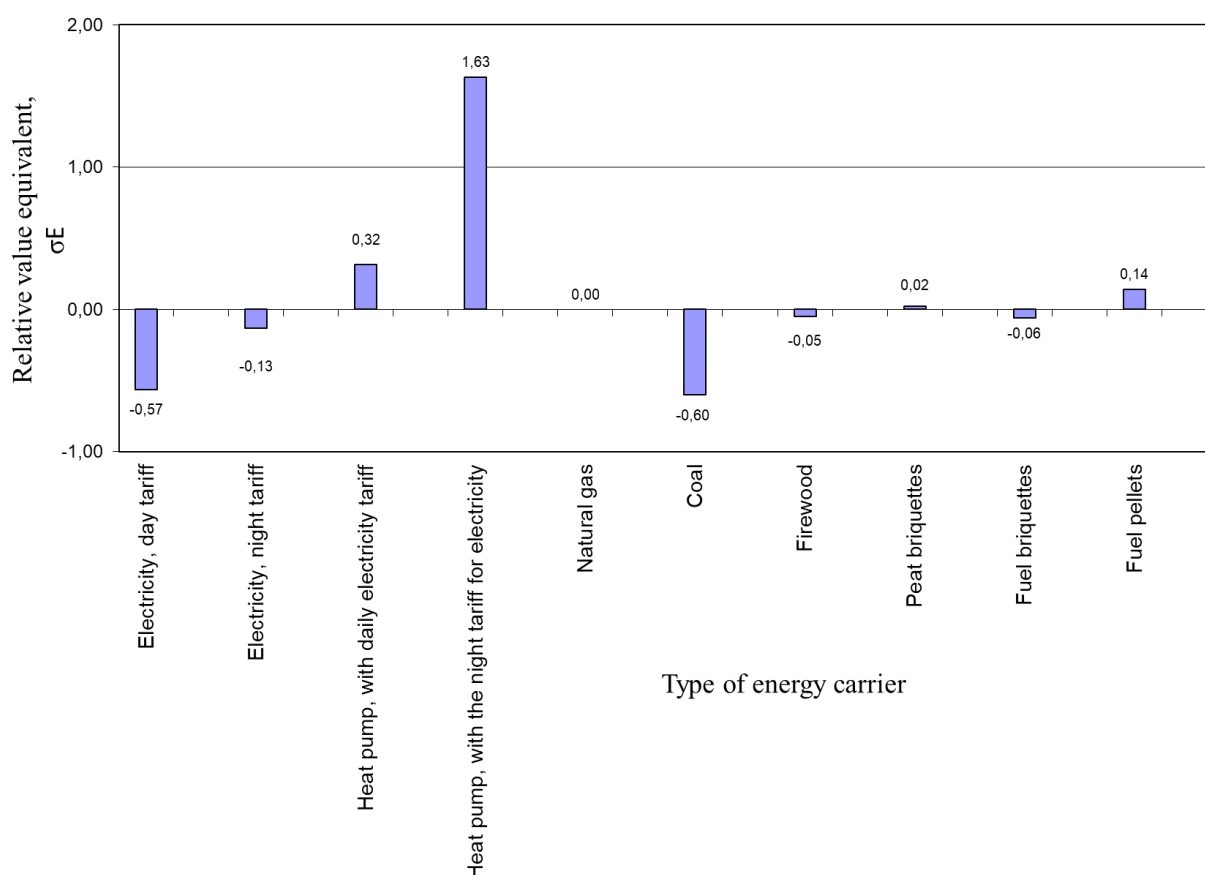


Fig. 1. **Relative value of energy equivalents**
 * (based on energy prices as of December 01, 2023)

Conclusions. Given that the cost of energy has been changing frequently lately, modelling the efficiency of different heating systems makes it easier to choose a more profitable energy source, especially if it is implemented in the form of a computer program. In our case, it is implemented in Microsoft Excel. But an even greater effect will be achieved by the system of automatic energy selection based on tariffs, energy consumption and time of day, which can be implemented as part of the smart home system that is being actively used in developed countries. Solar or heat pump heating systems can also be connected to this system. Such systems automatically switch different boilers to the most favorable energy source in a given case.

References.

1. Gafiyatov, I.Z., Ziganshin, M.G., Dmitriev, A.V. Indicators of ecological and energy-economic efficiency of the sources of buildings heat supply in the presence of greenhouse gases. *Problems of the modern economy*. 2009.
2. Yuzbayeva Shokhida Zakirjanovna, Dilmurodova Mohida. Passive and active systems in the use of solar energy. *Collection of selected scientific papers of the international scientific-practical conference on "Problems and solutions of application of digital technologies in the field of engineering*

communications”. Samarqand. 24 may 2022. P. 92-94.

3. Кепко О.І. Кепко В.М., Pushka O.S. Analysis of economic efficiency of using different fuel types in individual heating systems. *Collection of scientific works of Tavriyya State Agro-Technological University (Economic Sciences)*. Melitopol: Edition of the Melitopol Typography "Lux", No.1 (36). 2018. P. 263-270.

УДК 621.332:631.1

Музиченко В.А., кандидат технічних наук., с.н.с

Білоцерківський національний аграрний університет

ВИСОКОВОЛЬТНІ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНІ УСТАНОВКИ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Анотація: Виконано огляд високовольтних електротехнологічних установок сільськогосподарського призначення. Приведена їх класифікація.

Ключові слова: аграрне виробництво, енергозбереження, ресурсозбереження, високовольтні установки, електротехнології.

Інтенсифікація виробництва сільськогосподарської продукції потребує створення новітніх технологій для отримання більш якісної продукції, в більшій кількості та з меншими енергозатратами.

Використання електроенергії для впливу на біологічний об’єкт можливе без перетворення її в інші види енергії, що створює умови для розробки відповідних агроелектротехнологій.

Всі без винятку електротехнологічні методи в кінцевому підсумку сприяють підвищенню продуктивності біологічного об’єкта і, відповідно, скороченню енергозатрат на одиницю кінцевої продукції, а тому є енергозберігаючими.

Окрім вищезгаданого вони сприяють зменшенню техногенного навантаження на довкілля, оскільки можуть знизити використання хімікатів в агропромисловому комплексі.

Електричні процеси, які супроводжують фізіологічні процеси в організмах є одночасно фактором, що регулює їх життєдіяльність.

Високовольтні установки використовують дію електричних полів та електричних розрядів.

Електроіскрові повітряні розряди використовуються для знищення бур’янів, проріджування сходів, впливу на біологічну активність ґрунту, обмолоту зернових та прискорення висушування рослин на корені (соняшник, тютюн). Ці ж розряди в рідині мають сильну знезаражуючу дію і можуть вбивати не тільки мікроби, а при певних обставинах, навіть яйця гельмінтів.

Надання електричного заряду часткам рідини, яку потрібно розпилити, використовується при обробці рослин пестицидами, протруюванні насіння ядохімікатами, позакореновому підживленню рослин в теплицях, розпиленні

ЗМІСТ

1. Енергозабезпечення та електротехнології в аграрній сфері.....3

Трегуб М.І., Козирський В. В. Обґрунтування інтегральних когенераційних систем на відновлюваних енергоджерелах для розосереджених енергоспоживачів.....	3
Голуб Г.А., Цивенкова Н.М., Чуба В.В., Омаров І.С. Тепловий баланс процесу пароповітряної газифікації біомаси	5
Червінський Л.С., Макода О.А. До питання управління дією оптичного випромінювання на рослини.....	8
Голодний І.М., Санченко О.В., Лютий Б.В. Спектр вихідної напруги широтно-імпульсного перетворювача з активним навантаженням.....	10
Керко О.І., Керко Ya.О. Optimization of the choice of energy carrier for a private household.....	12
Музиченко В.А. Високовольтні електротехнологічні установки в аграрному виробництві.....	15
Цаценко Є. Ю., науковий керівник: Єрмоленко В.О. Прилад для іонізації повітря.....	18
Котляр Т.М., науковий керівник: Червінський Л.С. Світло і тепло – основні джерела енергії для життєдіяльності рослин.....	21
Івченко О.М., науковий керівник: Лобода В.Б. Загальна концепція комбінованої системи електропостачання.....	22
Івченко С.М., науковий керівник Лобода В.Б. Особливості впровадження теплового насосу повітря – повітря в м. Суми.....	24
Максименко О.М., науковий керівник: Чепіжний А.В. Аналіз методів моделювання електроспоживання багатоквартирним житловим будинком.....	26
Гаюк Н.В., Селезньова О.О., Сокольський Г.В. Електро-хімічний синтез діоксиду ангану.....	29
Снігур Т.М. Автоматизація та роботизація в аграрному виробництві...34	
Брижицький А.І., науковий керівник: Чуба В.В. Розумні розетки в побутовому використанні.....	36

2. Електропривод обладнання аграрних підприємств.....38

Мірний В. Ю., науковий керівник: Погорілий С. П., Методика для виконання експериментальних досліджень із визначення впливу параметрів технологічних модулів на параметри мобільного енергетичного засобу типу «автотрактор».....	38
Градко В.В., науковий керівник: Чепіжний А.В. Особливості надійності обмоток асинхронних двигунів.....	40
Єфімов С.Б., науковий керівник: Чепіжний А.В. Аналіз основних причин виходу зі строю асинхронних електродвигунів.....	42

Rubets A. , Kinematischer aspekt der klassifizierung von schraubverbindungen beweglicher technischer einrichtungen.....	44
Голодний І.М., Санченко О.В. Техніко-економічні показники регульованого електропривода з вентиляторним навантаженням.....	48

3. Сонячна, та вітрова електроенергетика.....50

Rubets A. Investigation of the influence of geometric parameters on the efficiency of a wind turbine with a vertical axis of rotation in solid works flow simulations.....	50
Синявський М.А. , науковий керівник: Єрмоленко В.О. Дослідження роботи сонячних батарей.....	57
Підковка М.І. , науковий керівник: Чепіжний А.В. Вплив відновлювальних джерел енергії на електричні мережі.....	61
Литвин Ю.С.¹ , науковий керівник: Червінський Л.С. Особливості використання сонячної енергетики.....	63
Богданова П.В. , науковий керівник: Шашков С.В. Аналіз особливостей використання трекерних систем.....	65
Ковальчук В.Є. , науковий керівник: Калініченко З. Д. Стан енергетичної інфраструктури України після руйнівних обстрілів. потенціал вітрової і сонячної генерації електроенергії.....	67

4. Енергоресурси органічного походження.....70

Сенчук М.М., Хахула В.С. Оптимізація продуктивності підприємств для виробництва біодизельного палива.....	70
Царенко Б.О. , науковий керівник: Сенчук М.М. Розробка модульних біогазових установок.	76
Омаров І.С., Цивенкова Н.М. Система живлення двигуна внутрішнього згоряння, що працює на біопаливі.....	79
Цивенкова Н. М., Омаров І.С., Демещук В.А. Ефективність роботи протипотокового газогенератора на кукурудзинні.....	82
Жабський Д. О. , науковий керівник: Єрмоленко В.О. Дослідження біотехнічних систем в агробіотехнологіях.....	85
Мельнічук Д.О. науковий керівник: Єрмоленко В.О. Розробка методики біоенергетичної оцінки біогазових установок	89
Кулібаба Н.І., Голубенко А.А. Сучасні тенденції роботи дизельних двигунів на сумішах дизельного.....	93
Клюс В.П., Омаров І.С. Цивенкова Н.М. Газифікація соломи в протипотоковому газогенераторі.....	96
Калініченко З. Д. Розвиток відновлюваної енергетики в Україні та наслідки для раціонального природокористування.....	98
Клюс В.П., Омаров І.С. Цивенкова Н.М., Матеріальний та	

тепловий баланс процесу виробництва синтез-газу.....	100
Омаров І.С., Цивенкова Н.М. Практичні результати сушіння зернових генераторним газом.....	104
Ганженко О.М., Кравчук В.І. Концепція сталого виробництва і використання твердого біопалива в Україні.....	110
Клюс В.П., Омаров І.С., Цивенкова Н.М. Дослідження процесу фільтраційного горіння біомаси.....	113
Кулібаба Н.І. Метод анаеробного зброджування органічної сировини в біогазових установках.....	115
Цивенкова Н.М., Голубенко А.А. Дослідження впливу параметрів реактора на рівномірність змішування компонентів субстрат.....	118
Кулібаба Н.І. Переваги і недоліки використання аеробної твердофазної ферментації органічної сировини.....	121
Цивенкова Н.М., Омаров І.С., Результати експериментальних досліджень роботи зерносушарки на генераторному газі.....	124
Голубенко А.А., Кулібаба Н.І. Функція продуктивності камери ферментації органічної сировини.....	129
Цивенкова Н.М., Голубенко А.А., Терещук М.Б. Моделювання теплового балансу закритої камери ферментації з виробництва компосту.....	131
Цивенкова Н.М., Омаров І.С. Перспективи розвитку енергетичного сектору України.....	134
 5. Технологічні аспекти сільськогосподарського виробництва.....	135
Вечера О.М., Куянов В. В. Вдосконалення інерційно-фрикційного протруювача насіння.	135
Вечера О.М., Куянов В. В. Використання технології озонування в протруюванні насіння	138
Вечера О.М., Куянов В. В. Покращення якості протруювання насіння з модифікованим вібраційним дозатором бункера.....	140
Кулібаба Н.І. Вивчення кінематичних параметрів фрикційного механізму об'ємного дозатора вібраційного типу.....	143
Голубенко А.А., Кулібаба Н.І. Методи моделювання конструктивних параметрів оборотного плуга	148
Голубенко А.А., Кулібаба Н.І. Моделювання конструктивних параметрів плуга.....	151
Голубенко А.А., Кулібаба Н.І. Методи моделювання процесу взаємодії ґрунт – ґрунтообробний інструмент.....	153