

Annotation. *The main and additional sources of useful thermal power of a heat generator based on an asynchronous motor with a hollow perforated rotor are considered, due to which a significant increase in the efficiency is achieved in comparison with a heat generator of a classical design.*

Keywords: *perforated rotor, dissipative energy component, active resistance, eddy currents*

УДК 631.363

ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНІ СИСТЕМИ ГЕНЕРАЦІЇ ТЕПЛОВОЇ ТА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В БІОРЕСУРСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

В. С. ФЕДОРЕЙКО, доктор технічних наук, професор

І. С. ІСКЕРСЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент

Тернопільський національний педагогічний

університет імені Володимира Гнатюка

E-mail: kaf_mki@tnpu.edu.ua

Анотація. *Запропоновано технічно-економічне обґрунтування науково-технічних проектів диверсифікації джерел живлення шляхом використання біотеплогенераторів-утилізаторів для децентралізованого виробництва теплової та електричної енергії в технологіях агропромислового комплексу.*

Проаналізовано стан енергетичної галузі України в контексті світових тенденцій розвитку традиційних і альтернативних джерел енергії. Визначено, як пріоритет, використання для нашої держави відновлювальних систем генерації теплової та електричної енергії. На даному етапі розвитку вітчизняної енергетики це використання біоресурсних, побутових, промислових та медичних відходів. Розроблені біотеплогенератори потокової дії потужністю до 4,0 МВт та генератори-утилізатори відходів потужністю 1,0 МВт дозволяють створити децентралізовану систему генерації на базі теплоелектроцентралі компенсаційного типу з генерацією електричної та теплової енергії для технологічних процесів. Вказані зусилля дозволяють здійснити повноцінну диверсифікацію джерел енергії, використовуючи в якості палива різноманітні відходи місцевого походження. Самодостатня логістика доставки палива до місця роботи системи дозволяє значно здешевити генерацію теплової та електричної енергії. Представлена розробка пропонується для елеватора потужністю 60 тис. тон з використанням сушарок типу ДСП–50 та Sukur.

Ключові слова: *диверсифікація, генератор-утилізатор, біопаливо, важколіквідні відходи, децентралізація, електрична та*

теплова енергія, тарифи, піроліз, відновлювальні джерела, енергоефективність

Актуальність. Енергетична галузь України входить в чергову зону цінової турбулентності, викликаній багаторічним ігноруванням досвіду передових країн світу, в тому числі посткомуністичних сусідів.

Загальновідомо, що світове споживання енергії вимагає не тільки створення нових генеруючих структур, але, в першу чергу, раціонального використання наявних потужностей. Тільки енергоаудит в парі з адміністративними заходами дає змогу зменшити валове споживання енергії на 20-30 %. [1] Створені нашою державою фейкові структури, на кшталт агентства з енергоефективності та споріднених структур не дало практично результату з причини тотальної корупції в державно-приватному секторі розподілу електроенергії. Розподіл теплової енергії в Україні не витримує жодної критики. Існуючі теплокомуненерго є раковою пухлиною в економіці держави. Захмарні субсидії в парі з непрозорим ціноутворенням паралізують практично будь-які зусилля спрямовані на раціональне використання теплової енергії. Махровий олігархічний монополізм прийняття рішень в енергетичній галузі може призвести до її колапсу, враховуючи велику долю скептицизму профільних міжнародних організацій-донорів. Тільки активна громадська позиція суспільства в парі з міжнародним тиском можуть зрушити з місця реформи в енергетиці України.

Аналіз основних досліджень та публікацій. Наявні на сьогоднішній день фактологічні напрацювання свідчать, що світова енергетика входить в переломний період свого існування. Починаючи з 2020 року, завдяки прозорливій політиці урядів розвинутих країн почнеться об'єктивний розвиток відновлювальної енергетики з одночасною стагнацією традиційних, в першу чергу, вуглеводневих джерел енергії (рис. 1).

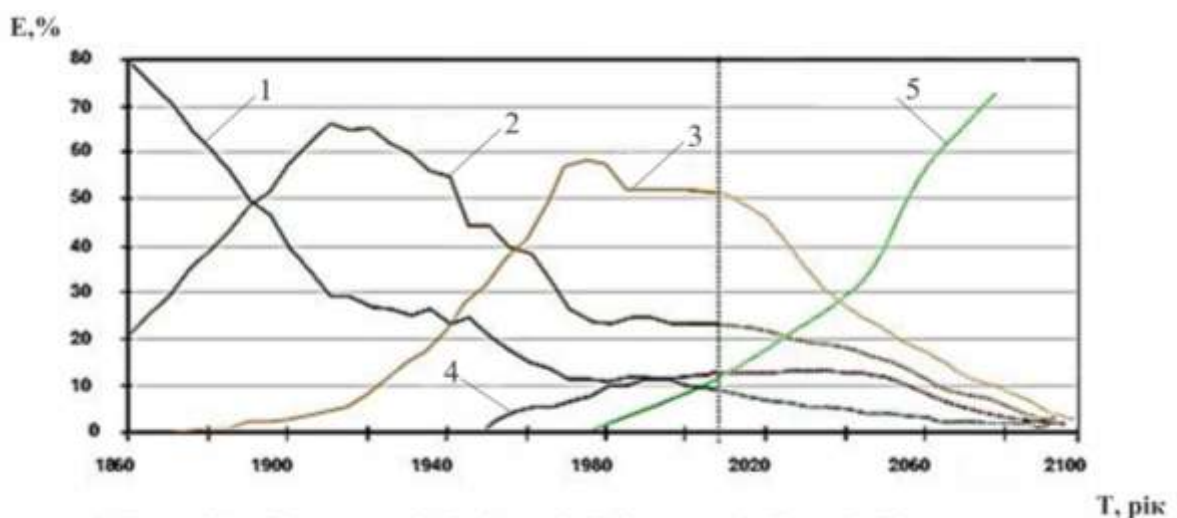


Рис. 1. Тенденції розвитку світової енергетики: 1 – традиційне біопаливо; 2 – вугілля; 3 – нафта, газ; 4 – уран; 5 – відновлювальна та альтернативна енергетика: сонце, повітря, вода, відходи, нова біомаса

Це, в свою чергу, призведе до модернізації і реформування економіки в країнах, які усвідомлюють незворотність вказаних процесів.

Поряд з визначальним розвитком сонячної, вітрової, гідро-енергетики на ринку зберуться системи генерації на базі різноманітних біотехнологій та утилізаційних структур, напряду пов'язані з екологічним станом довкілля.

Останній із вказаних напрямів має надзвичайне значення для нашої держави.

На сьогоднішній день в Україні функціонує близько 30 тисяч сміттєзвалищ, що складає 7 % від території держави. За останній період нагромаджено 54 млн. м³ відходів. Щорічно накопичується 15-17 млн. тон, що стає причиною багаточисельних техногенних катастроф.

В той же час досвід європейських країн таких як Швеція, Хорватія, Угорщина показує, що вказані утворення можуть стати суттєвим додатком до енергетичного балансу країни.

Одночасно в Україні існує значний енергетичний потенціал завдяки продукуванню відновлювальної біомаси. Середній щорічний приріст деревини в країні сягає 35 млн. м³ і використовується в межах 40-50 %. Україна має найнижчий показник серед країн Європи з обсягів заготівлі енергетичної деревини. В нас практично відсутня культура санітарно-енергетичних чисток лісів і придорожніх насаджень. Все це вкупі з соломною злакових культур, елеваторними відходами може скласти вагомий внесок в енергетичний баланс держави.

Мета дослідження – розкриття шляхів диверсифікації джерел теплової та електричної енергії з використанням систем генерації на базі відновлювальних джерел.

Результати досліджень та їх обговорення. У результаті проведених досліджень отримано передумови для створення високоефективної системи генерації теплової і електричної енергії.

Проведені нами дослідження в напрямі створення систем генерації теплової енергії, дозволяють запропонувати проект, що базується на розробках біотеплогенераторів, потужністю до 4,0 МВт та піролізних генераторів-утилізаторів, потужністю 0,5 МВт. [2]

Використавши заангажовану раніше фактологію щодо динаміки розвитку відновлювальної енергетики, в розробленій нами системі передбачено використання двох видів палива – біоресурсного (стружка, полова, тирса тощо) для роботи біотеплогенератора з прямоточним безперервним горінням та побутових відходів, в тому числі важколіквідних (автомобільні шини, побутові пластмасові та медичні відходи). Структурна схема розробки показана на рисунку 2.

Враховуючи специфіку роботи генераторів теплової енергії в запропонованій системі працює два піролізні теплогенератори, потужністю 0,5 МВт, що дає змогу отримувати дешеву базову теплову енергію для роботи парогенератора ТЕЦ, електричною потужністю 500 кВт, що працює в компенсаційному режимі. Варіативна генерація теплової енергії здійснюється в широкому діапазоні за допомогою вихрового

біопеллогенератора потужністю 20 МВт [3]. Адаптивна система керування ТЕЦ відслідковує в динаміці потреби споживача в електричній і тепловій енергії і за необхідності змінює продуктивність електрогенератора в діапазоні генерації необхідної кількості теплової енергії для технологічних процесів споживання. Зміна продуктивності системи відбувається шляхом регульованої подачі палива в біотеплогенератор безперервного горіння. Таким чином об'єкт господарювання має можливість отримувати дешеву теплову та електричну енергію в технологічно необхідному об'ємі. За необхідності децентралізована система може працювати в паралельному режимі з електромережею.

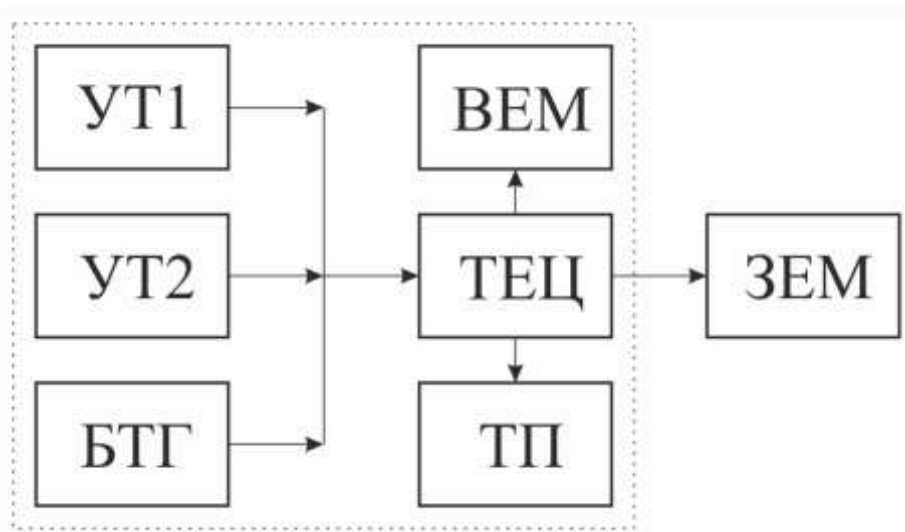


Рис. 2. Структурна схема децентралізованої системи генерації теплової і електричної енергії: УТ1, УТ2 – генератори-утилізатори; БТГ – біотеплогенератор; ТЕЦ – теплоелектроцентрально; ТП – технологічний процес; ВЕМ – внутрішня електромережа; ЗЕМ – електромережа споживача

Дана система розроблена для потреб елеватора з об'ємом зберігання 60 тис. тон і сушильним обладнанням на базі сушарок ДСП–50 та Sukur.

Висновки і перспективи. Запропонована принципово нова децентралізована система генерації теплової та електричної енергії з встановленою електричною потужністю на 500 кВт на базі біотеплогенератора та генераторів-утилізаторів для диверсифікації джерел живлення.

Розроблений експериментальний комплекс дозволяє здешевити генерацію теплової та електричної енергії відповідно в 5-7 та 2-3 рази з мінімальним навантаженням на довкілля.

Застосування розробки дозволить значною мірою одночасно вирішити економічні, енергетичні, екологічні та соціальні проблеми в Україні, шляхом децентралізації енергогенерації, використання дешевого відновлювального джерела енергії місцевого походження, утилізації відходів побутового, медичного та промислового походження.

Список використаних джерел

1. Федорейко, В. С. Энергозбереження в агропромисловому комплексі. / М. О. Корчемний, В. С. Федорейко, В. П. Щербань. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2001. – 984 с.
2. Федорейко, В. С. Біоресурсна диверсифікація джерел енергії в Україні / В. С. Федорейко, І. С. Іскерський, В. М. Шульга // Науковий вісник НУБіП України. – 2016. – Вип. 256. – С. 7–12.
3. Федорейко, В. С. Підвищення енергоефективності біотеплогенератора шляхом раціонального дозування компонентів горіння // В. С. Федорейко, І. Б. Луцик, І. С. Іскерський, Р. І. Загородній / Науковий вісник Національного гірничого університету. – Дніпропетровськ : НГУ, 2014. – № 4. – С. 111–116.

Referenses

1. Korchemnyi, M. O., Fedoreiko, V. S., Shcherban V. P. (2001). Enerhozberezhennia v ahropromyslovomu kompleksi. [Energy conservation in agriculture]. Ternopil, Pidruchnyky i posibnyky, 984.
2. Fedoreiko, V. S., Iskerskyi, I. S., Shulha, V. M. (2016). Bioresursna dyversyfikatsiia dzherel enerhii v Ukraini [Biological resources to diversify energy sources in Ukraine]. Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy, 256, 7–12.
3. Fedoreiko, V. S., Lutsyk, I. B., Iskerskyi, I. S., Zahorodnyi, R. I. (2014). Pidvyshchennia enerhoefektyvnosti bioteploheneratora shliakhom ratsionalnoho dozuvannia komponentiv horinnia [Increasing energy efficiency of bio heat generator by rational batching burning]. Naukovyi visnyk Natsionalnoho hirnychoho universytetu. Dnipropetrovsk, NHU, 4, 111–116.

ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СИСТЕМА ГЕНЕРАЦИИ ТЕПЛОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В БИОРЕСУРСНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

В. С. Федорейко, И. С. Искерский

Аннотация. *Предложено технико-экономическое обоснование научно-технических проектов диверсификации источников питания путем использования биотеплогенераторов-утилизаторов для децентрализованного производства тепловой и электрической энергии в технологиях агропромышленного комплекса.*

Проанализировано состояние энергетической отрасли Украины в контексте мировых тенденций развития традиционных и альтернативных источников энергии. Определено, как приоритет, использование для нашего государства восстановительных систем генерации тепловой и электрической энергии. На данном этапе развития отечественной энергетики это использование биоресурсных, бытовых, промышленных и медицинских отходов.

Разработанные биотеплогенераторы поточного действия мощностью до 4,0 МВт и генераторы-утилизаторы отходов мощностью 1,0 МВт позволяют создать децентрализованную систему генерации на базе теплоэлектроцентрали компенсационного типа с генерацией электрической и тепловой энергии для технологических процессов. Указанные усилия позволяют осуществить полноценную диверсифи-

кацию источников энергии, используя в качестве топлива различные отходы местного происхождения.

Самодостаточная логистика доставки топлива до места работы системы позволяет значительно удешевить генерацию тепловой и электрической энергии. Представленная разработка предлагается для элеватора мощностью 60 тыс. тонн с использованием сушилок типа ДСП-50 и Sukup.

Ключевые слова. диверсификация, генератор-утилизатор, биотопливо, трудноликвидные отходы, децентрализация, электрическая и тепловая энергия, тарифы, пиролиз, возобновляемые источники, энергоэффективность

DECENTRALIZATION SYSTEM OF THERMAL AND ELECTRIC ENERGY GENERATION IN BIORESOURCE TECHNOLOGIES

V. S. Fedoreyko, I. S. Iskersky

Annotation. *The feasibility study of scientific and technical projects for diversification of power sources by using bioteplogenerator-utilizator for decentralized production of thermal and electric energy in the technologies of the agro-industrial complex is proposed.*

The state of the Ukrainian energy sector is analyzed in the context of global trends in the development of traditional and alternative energy sources. It is determined, as a priority, the use for our state of restoration systems for the generation of thermal and electric energy. At this stage of development of domestic energy is the use of bioresource, household, industrial and medical waste. Developed bioteplogenerators with a flow capacity up to 4.0 MW and waste heat recovery generators with a capacity of 1.0 MW make it possible to create a decentralized generation system based on a combined heat and power plant with generation of electric and thermal energy for technological processes. These efforts allow for a full diversification of energy sources, using various wastes of local origin as fuel. A self-sufficient logistics of fuel delivery to the place of operation of the system makes it possible to significantly reduce the cost of generating thermal and electric energy. The presented development is proposed for an elevator with a capacity of 60 thousand tons using dryers such as DSP-50 and Sukup.

Keywords: *diversification, generator-utilizer, biofuel, important waste, decentralization, electric and thermal energy, tariffs, pyrolysis, renewable sources, energy efficiency*