

## АНАЛІЗ ВПЛИВУ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК НА РЕЖИМИ РОБОТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ

<sup>1,2</sup> Вінницький національний технічний університет

### Анотація

Досліджено та проаналізовано сучасний стан розвитку біогазових установок в Україні та їх вплив на режими роботи електроенергетичної системи.

**Ключові слова:** біогазова установка, електроенергетична система, відновлювані джерела енергії, «зелений тариф».

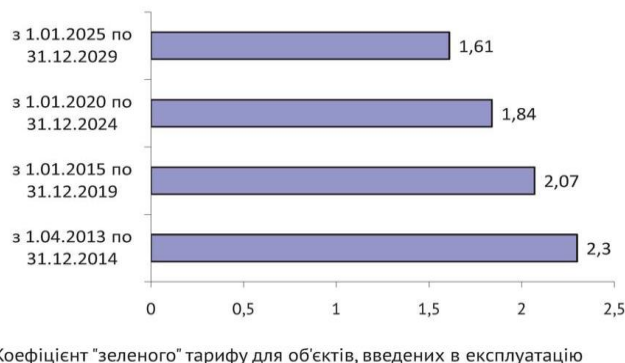
### Abstract

Investigated and analyzed the current state of biogas plants in Ukraine and their impact on modes of power system.

**Keywords:** biogas plant, electric power system, renewable energy, "green tariff".

### Вступ

Розвиток відновлюваних джерел енергії зумовлює появу низки проблем, які відносяться до надійності електропостачання споживачів, якості електричної енергії в мережах та транспортування електроенергії, виробленої такими джерелами [1-2]. Значна увага приділяється виробленню енергії біогазовими установками, про що свідчить стимуляція з боку держави у вигляді «зеленого тарифу» (рис. 1). За останні роки на державному рівні відбулися певні зрушення щодо розуміння необхідності підтримки розвитку в Україні біогазової енергетики [3].



■ Коефіцієнт «зеленого» тарифу для об'єктів, введених в експлуатацію

Рис. 1.1 – Коефіцієнт «зеленого» тарифу для деяких підприємств

Сучасна біогазова установка – це комплекс пристроїв, пов'язаних між собою гідравлічними, механічними, електричними та інформаційними зв'язками. В час високих технологій управління виробленням біогазу повинно бути максимально комп'ютеризованим та автоматизованим, щоб забезпечити максимальний ККД. Поширення біогазової технології у світі стало зростати в геометричній прогресії, це обумовлено, в першу чергу, постійно зростаючими цінами на природний газ і електрику. Також зіграло свою роль і те, що ці установки є екологічно чистими, не забруднюючими абсолютно навколишнє середовище [3-4].

Активний розвиток ринку сучасних біогазових технологій і обладнання в Україні відбувається впродовж останніх 10 років. На вітчизняному ринку сьогодні представлені як провідні компанії, так і маловідомі підприємства, які лише почали розвивати цей напрям поновлювальної біоенергетики. За оцінками фахівців, з усіх можливих джерел альтернативної енергії, найбільш прогресивними та перспективними для розвитку в світі та в Україні, зокрема, є

біогазові технології, оскільки вони дозволяють одночасно утилізувати відходи, отримувати біодобрива та виробляти електроенергію [5].

### Результати дослідження

Для інтенсивного нарощування виробництва біогазу та енергії з нього необхідно створити умови для розвитку цього виду бізнесу, які дозволили б залучати як 21 вітчизняні, так і іноземні інвестиції, використовувати передові закордонні технології, а також сприяли б розвитку вітчизняних аналогів на базі інноваційних рішень.

Використання біомаси як відновлювального джерела енергії – один із перспективних напрямів розвитку світової відновлювальної енергетики. На сьогоднішній день для енергетичних потреб у світі використовується 1250 млн т біомаси [6]. Енергетична ефективність біоенергетики є достатньо високою для того, щоб виділити її в окремий напрям енергетичного господарства. В Україні є достатній енергетичний потенціал практично всіх видів біомаси і відповідна науково-технічна та промислова база для розвитку даної галузі енергетики [7]. Енергетичний потенціал біопалива в Україні у 2008 році наведено в таблиці 1.

Сам процес утворення біогазу - це так зване метанове бродіння, яке відбувається внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів і супроводжується рядом біохімічних реакцій. Біогаз утворюється у результаті розкладання органічних речовин при анаеробних умовах без доступу кисню і представляє собою суміш метану (40–75%), вуглекислого газу (25–55%) та інших газів (<10%). Як сировину для переробки на біогаз можна використовувати органічні відходи діяльності тваринницьких ферм і переробних підприємств, а також спеціально вирощену зелену масу сільськогосподарських рослин.

Таблиця 1 – Енергетичний потенціал біопалива в Україні

	Енергетичний потенціал, млн т у.п./рік	
	Теоретичний	Технічно-Досяжний
1. Тверде біопаливо		
1. Солома зернових культур (пшениця, жито, ячмінь, овес тощо)	10,39	4,32
2. Солома технічних і круп'яних культур (ріпак, гречка, просо та ін.)	2,72	1,57
3. Відходи переробної промисловості (лушпиння соняшника, гречки, рису та ін.)	1,30	0,98
4. Стебла та стрижні початків кукурудзи	5,70	3,3
5. Стебла та кошики соняшника	4,2	2,34
6. Відходи рубки та переробки деревини	2,13	1,37
7. Енергетичні культури (тополя, верба, міскантус тощо)	14,58	10,26
Всього	41,09	24,14
2. Рідке біопаливо		
8. Біоетанол	2,33	1,93
9. Біодизель	1,28	1,06
Всього	3,61	2,99
3. Газоподібне біопаливо		
10. Біогаз із гною та рослинних відходів	4,86	2,95
11. Біогаз зі стічних вод	0,21	0,12
12. Біогаз із полігонів твердих побутових відходів	0,77	0,38
Всього	5,84	3,45
4. Викопне біопаливо		
13. Торф	0,77	0,42
Загалом	51,31	31,00

## Висновки

Розвиток біогазових технологій в Україні дозволить у перспективі замінити від 2,6 до 18 млрд. м3 природного газу на рік. Розвиток біогазових технологій зробить значний внесок у забезпечення енергетичної незалежності держави, сформує альтернативний газопаливний ресурс, забезпечить можливість покриття пікових навантажень в електромережі, а також сприятиме створенню нових робочих місць та розвитку місцевої економіки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бурикін О.Б. Оптимальне керування відновлювальними джерелами електроенергії у локальних електричних системах [Текст] / Бурикін О.Б., Томашевський Ю.В., Малогулко Ю.В., Радзівєвська Н.В. // Вісник ВПІ. Енергетика та електротехніка. – 2016. - №4. – С. 69-74. -ISSN: 1997-9274.
2. Лежнюк П.Д. Оптимізація функціонування розосереджених джерел енергії в локальних електричних системах [Текст] / Лежнюк П.Д., Рубаненко О.Є., Малогулко Ю.В. // Вісник НТУ "ХПІ". - 2014. - №60. - С.68-77.
3. <http://www.agro-business.com.ua>.
4. <http://jak-zrobyty.pp.ua/3299-bogazov-ustanovki.html>.
5. Г.С. Ратушняк «Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання» / Навчальний посібник – Вінниця: ВНТУ, 2002. – 120 с.
6. Підручник «Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії». С.О. Кудря, - К.:НТУУ «КПІ», 2012. – 492 с.
7. Кудря С. О., Яценко Л. В., Душина Г. П., Шинкаренко Л. Я., Довга В. Т., Васько П. Ф., Бриль А. О., Шурчков А. В., Забарний Г. М., Жовмір М. М., Віхарев Ю. А. «Атлас енергетичного потенціалу відновлювальних джерел енергії» - К., 2001. - 41с.

**Юлія Володимирівна Малогулко** — к.т.н., старший викладач кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [Juliya\\_Malogulko@ukr.net](mailto:Juliya_Malogulko@ukr.net);

**Роман Леонідович Маньківський** — студент гр. 2Е-13б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [mankivskij@gmail.com](mailto:mankivskij@gmail.com).

**Juliya V. Malogulko** — Ph.D., Senior Lecturer of electrical stations and systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : [Juliya\\_Malogulko@ukr.net](mailto:Juliya_Malogulko@ukr.net);

**Roman L. Mankivskiy** — student of 2E-13 group, department of electromechanics and electricity, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : [mankivskij@gmail.com](mailto:mankivskij@gmail.com).