

УДК 662.767.2

Шаман А.В., викладач  
Глухівський агротехнічний інститут імені С.А. Ковпака СНАУ

## БІОЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ

*Стаття присвячена дослідженню енергозбереження, що розглядається як одна з найбільш актуальних проблем розвитку усього комплексу народного господарства взагалі та енергетики зокрема. Визначення поняття відновлювальної енергетики, аналіз державного регулювання біоенергетики в США, країнах Європи та Україні. Опис найбільш перспективних шляхів розвитку біоенергетичних джерел та технологій їх використання. У висновках наголошується на необхідності використання гігантських потенційних можливостей підвищення енергоефективності в Україні, що потребує удосконалення нормативно-правової бази і розробки господарських механізмів її реалізації.*

**Ключові слова:** паливно-енергетичні ресурси, енергозбереження, енергоефективність, енергозберігаючі технології, біоенергетика.

**Постановка проблеми:** Підвищення енергоефективності національної економіки потребує, зокрема, значних витрат на технічне переозброєння виробництва. Оцінки, які враховують реальні можливості економіки забезпечити ці витрати, показують, що лише за умови своєчасної реалізації заходів з енергозбереження можливе досягнення показників енергоємності ВВП, властивих нині розвиненим країнам. Важлива роль фінансових ресурсів у діяльності будь-якої компанії створює передумови для конкурентоздатності підприємства.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій:** показав, що з метою запровадження та стимулювання нових видів палива необхідна державна програма наукових розробок виробництва біопалива з альтернативних джерел сировини, пільгова підтримка кредитних ресурсів та послідовна інвестиційна політика держави щодо створення фінансових фондів з метою сприяння науковим дослідженням у галузі альтернативних культур.

**Мета статті:** стало розгляд перспективи розвитку ринку біоенергетичних технологій в Україні.

**Виклад основного матеріалу:** Стрімке зростання цін на традиційні паливно-енергетичні ресурси негативно впливає на соціально-економічний розвиток регіонів України, рівень життя населення та національну безпеку. Загострення проблеми подолання дефіциту енергоносіїв потребує пошуку альтернативних паливно-енергетичних ресурсів, а саме: сонячної, вітрової, гідравлічної, геотермальної енергії, біомаси, твердих побутових відходів, низько потенціального тепла повітря, землі, води.

Освоєння нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії(НВДЕ) слід розглядати як важливий фактор підвищення рівня енергетичної безпеки та зниження антропогенного впливу енергетики на довкілля. Технічно досяжний річний енергетичний потенціал НВДЕ України в перерахунку на умовне паливо становить біля 79 млн т у.п. [3]

Перспективним напрямком розвитку НВДЕ в Україні є: біоенергетика, видобуток та утилізація шахтного метану, використання вторинних енергетичних ресурсів, освоєння гідропотенціалу малих річок України.

# ШАМАН А.В. БІОЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ

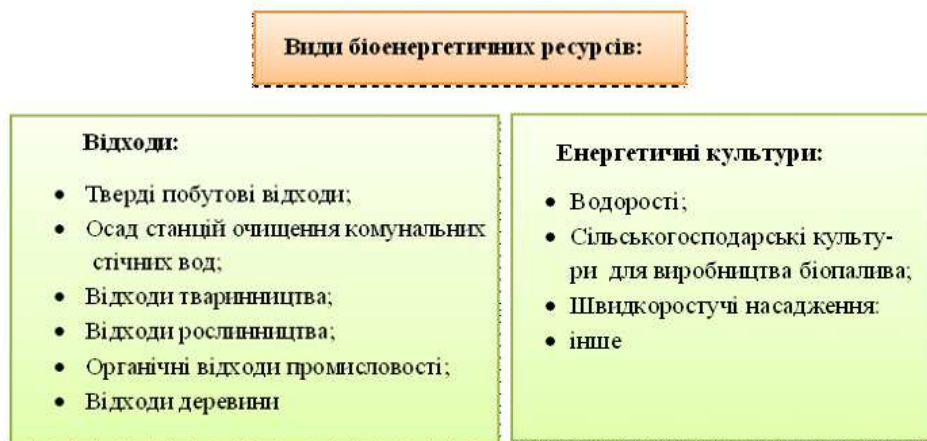


Рис.1. Види енергетичних ресурсів

Найбільш швидкими темпами здатна розвиватися біоенергетика. Україна має великий потенціал в галузі біоенергетики. Очікується, що енергетичне використання всіх видів біомаси здатне забезпечити щорічно заміщення 9.2 млн. т у.п. викопних палив на рівні 2030 року, у т.ч. за рахунок енергетичного використання залишок сільськогосподарських культур, зокрема соломи-2.9 млн т у.п., дров та відходів деревини-1.6 млн т у.п., одержання та використання біогазу- 1.3 млн. т у.п., виробництво паливного етанолу та біодизеля- 1.8 млн т у.п. Загальний обсяг інвестицій у розвиток біоенергетики складе до 2030 року близько 12 млрд грн. [3]

Розглянемо приклад розрахунку біогазової установки.



Рис. 2. Технологічна схема отримання біогазу від тваринницької ферми.

Продуктивність біогазової установки визначається за формулою:

$$V_{\sigma} = B_{ек} \cdot a \cdot \vartheta \cdot K, \quad (1)$$

де  $a$  – кількість органічних речовин, %;

$\vartheta$  – вихід біогазу на 1 кг органічної речовини (ОР). Орієнтовні значення  $\vartheta$  для великої рогатої худоби (ВРХ) – 0,24...0,3 м<sup>3</sup>/кг; для свиней 0,4...0,45 м<sup>3</sup>/кг; для птиці – 0,6 м<sup>3</sup>/кг; [4]

$K$  – коефіцієнт бродіння (0,4 – 0,3);

$B_{ек}$  – кількість екскрементів за добу.

Кількість екскрементів за добу визначається за умови

$$B_{ек} = n_1 b_1 + n_2 b_2, \quad (2)$$

де  $n_1, n_2$  – кількість тварин різного виду;

$b_1, b_2$  – питомий вихід екскрементів на одну тварину різного виду.

Для розрахунку добового виходу біогазу використовують універсальне співвідношення, котре враховує тип біомаси і операційні характеристики біогазового реактора: [4]

$$V_{\sigma} = \frac{(\vartheta_{ep} \cdot K_{op,p})}{\tau} \cdot \left( 1 - \frac{K}{(\tau \cdot \omega_{max} - 1 + K)} \right), \quad (3)$$

де  $V_{\sigma}$  – добовий вихід метану CH<sub>4</sub> (м<sup>3</sup> за добу з 1 м<sup>3</sup> реактора);

$\vartheta_{ep}$  – граничний вихід метану за добу (м<sup>3</sup> за добу з 1 кг ОР), що становить для гною ВРХ 0,2 ± 0,05, а для свинячого гною 0,5 ± 0,05;

$K_{op,p}$  – концентрація ОР на виході, кг/м<sup>3</sup>;

$\tau$  – час повного обміну рідини в реакторі, діб;

$K$  – кінематичний коефіцієнт:

- для гною ВРХ  $K = 0,8 + 0,001e^{0,06S}$ ,

- для свинячого гною  $K = 0,5 + 0,0043e^{0,0915S}$ ;

$\omega_{max}$  – максимальна швидкість росту мікроорганізмів, доба<sup>-1</sup>, яка залежить від температури бродіння  $T_{\phi}$ :  $\omega_{max} = 0,013 \cdot T_{\phi} - 0,129$ .

Об'єм біогазової установки:

$$V_m = \tau \cdot V_p \cdot K_s, \quad (4)$$

де  $V_p$  – об'єм рідкої маси екскрементів, подають в установку за добу;

$K_s$  – коефіцієнт, який враховує поправку на об'єм біогазу.

Рівняння теплового балансу біогазової установки:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4, \quad (5)$$

де  $Q$  – кількість тепла з виробленого біогазу протягом доби:

$$Q = V_{\sigma} \cdot Q_u^C, \quad (6)$$

де  $V_{\sigma}$  – кількість біогазу, який утворюється протягом доби;  $Q_u^C$  – теплотворна здатність біогазу, кДж/м<sup>3</sup>;

$Q_1$  – кількість теплоти, яка необхідна для підігрівання органічних речовин в об'ємі добової продуктивності установки:

$$Q_1 = B_{ек} \cdot C_p \cdot \Delta t (t_k - t_n), \text{ мДж/добу}, \quad (7)$$

де  $Q_2$  – втрати теплоти через поверхню реактора;

**ШАМАН А.В.**  
**БІОЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО**  
**ВИКОРИСТАННЯ**

---

$Q_3$  – кількість теплоти, яка еквівалентна спожитій електричній енергії;

$Q_4$  – кількість теплоти, яка еквівалентна енергії, затраченій на перемішування органічних речовин в метантенку. [4]

**Висновки:** Розвиток виробництва біопалива можливий шляхом розроблення та виконання Державної цільової науково-технічної програми розвитку виробництва та використання біоенергетичних видів палива, яка покликана розв'язувати завдання у комплексі з іншими проблемами, зокрема з виробництвом і використанням біогазу (розпорядження Кабінету Міністрів України №276 від 12.02 2009р.) Розробляється ряд нормативних документів щодо виробництва та використання дизельного біопалива, які розв'яжуть ряд енергетичних проблем.

Використання біогазових установок дозволяє отримати ефект від переробки відходів тваринницьких ферм, при урахування екологічного і соціального факторів. Біоетанол може бути використаний в суміші з мінеральним паливом: бензином – як правило для існуючих на Україні типів двигунів за умови їх модернізації. Перспективним можна вважати застосування методу піролізу, який дозволяє розщеплювати будь-які складні органічні сполуки, та використання газогенераторних установок на основі піролізу деревини як альтернативи пального для двигунів внутрішнього згорання, що стає актуальним в умовах енергетичної кризи.

Власна стратегія розвитку ринку біологічних видів палива з використанням досвіду країн Європи, Бразилії, США та врахуванням інтересу всіх сторін при виробництві біологічного пального дозволить постачати на світові ринки не тільки сировину, а й стати важливим постачальником готової продукції.

#### **Список літератури**

1. Закон України «Про енергозбереження» Постанова ВР N [75/94-ВР](#) від 01.07.94, ВВР, 1994, N 30, ст.284
2. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України <http://saee.gov.ua/>
3. В. Ладика, М. Курило, В. Жмайлов Біоенергетичний потенціал України.
4. Федорченко Б. С. Стан та перспективи розвитку біоенергетичного потенціалу сільськогосподарських підприємств України / Б. С. Федорченко // Вісник НТУ «ХП». — 2013. — № 46 (1019). — С. 97—105.
5. Гелетуха Г. Г. Перспективи виробництва теплової енергії з біомаси в Україні [Електронний ресурс] / Г. Г. Гелетуха, Т. А. Железна, Є. М. Олійник // Біоенергетична асоціація України. — Режим доступу : <http://ua-energy.org/post/24897>
6. Потенціал [Електронний ресурс] / Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. — Режим доступу : <http://saee.gov.ua/uk/activity/vidnovlyuvana-enerhetyka/potentsial>
7. Сучасний стан [Електронний ресурс] / Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. — Режим доступу : <http://saee.gov.ua/uk/activity/vidnovlyuvana-enerhetyka/suchasny-stand>

**БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ УКРАИНЫ И ПЕРСПЕКТИВИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Шаман А.В.**, преподаватель Глуховский агротехнический институт имени С.А. Ковпака СНАУ

*Статья посвящена исследованию энергосбережения, что рассматривается как одна из наиболее актуальных проблем развития всего комплекса народного хозяйства в целом и энергетики в частности. Определение понятия возобновляемой энергетики, анализ государственного регулирования биоэнергетики в США, странах Европы и Украины. Описание наиболее перспективных путей развития биоэнергетических источников и технологий их использования. В выводах отмечается необходимость использования гигантских потенциальных возможностей повышения энергоэффективности в Украине, что требует совершенствования нормативно-правовой базы и разработки хозяйственных механизмов ее реализации.*

*The article investigates energy conservation, considered as one of the most pressing problems of the whole complex of the economy in general and energy in particular. The definition of renewable energy, bioenergy analysis of state regulation in the US, Europe and Ukraine. Description of the most promising ways to develop alternative renewable technologies and their use. In conclusion emphasizes the need for huge potential opportunities to improve energy efficiency in Ukraine, which needs to improve the regulatory framework and the development of economic mechanisms for its implementation.*

fuel and energy resources, energy conservation, energy efficiency, energy saving technologies, bioenergy.