



УДК 631.14: 628, 22: 636,4. 083: 637.5,64

## РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ ТА ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ ПРИ ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ СВИНИНИ

Піскун В. І., д. с.-г. н.

Інститут тваринництва НААН

*У статті проведено аналіз використання поновлювальних джерел енергії – біогазу в Європейському Союзі та Україні та приведено підходи щодо забезпечення зниження капітальних вкладень при розробці та реалізації технологій підготовки стоків до використання з одержанням поновлювальних джерел енергії та органічних добрив при промисловому виробництві свинини.*

**Ключові слова:** стоки, технологія, біогаз, ресурсозбереження, капітальні вкладення, промислове виробництво свинини.

Однією з головних проблем у світі – є проблема енергетичних ресурсів [1]. Зростаюча чисельність населення та його потреб призводить до збільшення кількості використання енергії. Однак ці потреби обмежуються катастрофічним скороченням запасів природних енергоносіїв та тенденцію до зростання їх вартості [2].

Зростання світової енергетичної кризи не оминуло Україну, яка імпортує близько 75 % необхідного природного газу. При стабільній тенденції зростання цін на енергоносії та значна залежність країн від їх імпорту вказує на важливість переорієнтації підприємств на альтернативні джерела енергії [3].

На сьогодні поновлені джерела енергії (ПДЕ) займають значне місце в енергобалансі країн світу. Як свідчать дані міжнародно-енергетичного агентства, 13,1 % первинної енергії в світі 2010 року було вироблено з ПДЕ. Більшу частину яких становила біомаса – 9,9 % [4].

Одним із важливих секторів ПДЕ в світі є виробництво та енергетичне використання біогазу. Лідером у виробництві біогазу можна вважати Євросоюз у цілому та Німеччину зокрема. Загальне виробництво біогазу в ЄС 2010 року становило 10,9 млн. т (еквівалент 13,5 млрд. м<sup>3</sup> природного газу), із них 6,7 млн. т вироблено в Німеччині. При цьому приріст по відношенню до 2009 року становив 31,3 % [4].

**Матеріали та методи досліджень.** Проведено аналіз даних із питань використання поновлювальних джерел енергії, у тому числі біогазу в Європейському Союзі та Україні. Оцінено ефективність запропонованої схеми технологічного процесу метанового зброджування стоків при промисловому виробництві свинини.

**Результати досліджень.** Агропромисловий сектор України, виробляючи значний об'єм органічних відходів, потенційно має ресурси для виробництва біогазу та може замінити 2,6 млрд. м<sup>3</sup> ПГ/рік (потенціал). Вклад переробки органічних відходів при промисловому виробництві свинини може становити 0,32 млн. т умовного палива.

Потенціал виробництва біогазу у ряді галузей АПК України наведено в таблиці 1.

В Україні є окремі приклади використання біогазових технологій в умовах виробництва.



Таблиця 1

## Потенціал виробництва біогазу у ряді галузей АПК України

Вид діяльності	Загальне число підприємств в Україні	Об'єм основної продукції	Загальний об'єм основних відходів	Потенціал виробництва біогазу з загального об'єму відходів/продукції	Частка економічно доцільного потенціалу
		тис. т (голів)	тис. т	млн. м <sup>3</sup> /рік	на БГУ з міні-ТЕЦ від 0,1 МВт
<b>Всього по Україні</b>	<b>11667</b>	-	<b>39 727</b>	<b>9 543</b>	<b>54 %</b>
Сахарні заводи	60	1 546,0	23 263,5	975,5	46 %
Пивоварні заводи	51	3 100,0	1 016,8	121,8	10 %
Спиртові заводи	58	204,7	2 705,0	116,8	13 %
Ферми КРС	5079	1 526,4	15 431,6	385,8	97 %
Свиноферми	5634	3 625,2	5 656,7	160,3	30 %
Птахофабрики	785	110 561,3	4 721,5	377,7	68 %
Силос кукурудзи	вищуння на 50 % вільної ріллі	41 140,4	-	7 405,5	-

Першу, яка діє на сьогодні, БГУ було побудовано 1993 року на комплексі з виробництва свинини комбінату “Запоріжсталь”. Після цього були введені в експлуатацію біогазові установки компаній: “Агро-Овен”, “Еліта”, “Українська молочна компанія”.

На 2012 рік у сільськогосподарських підприємствах України діяли 4 біогазові установки.

Було розпочато 2011 року будівництво біогазової установки на базі свинокомплексу в с.Копанки Калушського р-ну Ів.-Франківської обл., власник підприємства і біогазової установки – датська компанія “Danosha Ltd.”.

Характеристику діючих біогазових установок в Україні наведено в таблиці 2.

Характеристика біогазової установки на свинофермі компанії “Агро-Овен” [5]:

- біогазова установка побудована на основі технології та устаткування компанії BTG (БіТіДжі) із Нідерландів;
- установка призначена для обробки 80 т/добу гнойових стічних вод зі свиноферми з поголів'ям 15 тис свиней;
- запланований вміст сухої речовини в стічних водах повинен становити 10 – 12 %;
- середній час зброджування становить близько 25 днів;
- капітальні витрати, \$ тис – 413,3;
- експлуатаційні витрати, \$ тис/рік – 21,2.



Таблиця 2

## Характеристика діючих біогазових установок в Україні\*

Підприємство	Рік введення в експлуатацію	Поголів'я	Види сировини	Об'єм сировини, т/сут	Об'єм реактора, у м <sup>3</sup>	Установлена електрична потужність, кВт	Поставщик технології
Свиноферма комбінату "Запоріжсталь"	1993	8000-12000	Гній свиней	20...22	595	–	Bigadan, Ltd", Данія
Свиноферма "Агро-Овен", Дніпроп. обл.	2003	15000	Гній свиней, жиrow-ві відходи забою птиці	80	2 x 1000	180	BTG, Голандія
С/г компанія "Еліта", Київська обл.	2009	1000	Гній (90 % КРС+10 % по СВ)	60	1500	250	LIPP, Германія
Ферма КРС "УМК" Київська обл.	2009	4000+2000	Гній КРС, силос, кукурудзи (план)	400	3x2400+1000	625+330	Зорг, Україна

Примітка.\* По даним "НТЦ "Біомаса".

Загальний вигляд біогазової установки на свинофермі компанії "Агро-Овен" наведено на рисунку 1.

Аналіз досвіду реалізації біогазової установки компанією "Агро-Овен" на комплексі з поголів'ям 14000 свиней на рік у рамках проекту технічної допомоги уряду Нідерландів показав, що капітальні вкладення становили 413,3 тис. дол. США при переробці 80 т на добу гнойових стічних вод. Було побудовано два метантенки по 1000 м<sup>3</sup> кожен. Знайомство з роботою цієї установки показало, що зброджуванню піддаються стічні води вологістю 97...98 %. Вміст сухої речовини у субстраті для зброджування вдалося збільшити лише до 6 – 7 % за рахунок використання додаткової сировини (рис. 2).

В аналітичній записці № 3 Біоенергетичної асоціації України [6] основними бар'єрами для розвитку біоенергетики в Україні є:

- необґрунтовано низький коефіцієнт "зеленого" тарифу для електроенергії з біогазу;
- некоректне визначення терміну "біомаса";
- необґрунтовані вимоги щодо частки місцевої складової обладнання, матеріалів та послуг у загальній вартості проектів;
- термінологічні помилки в описі основних елементів обладнання для об'єктів електроенергетики, що використовують енергію біогазу;
- дискримінаційний підхід до біогазових установок, що введені в експлуатацію до 01.04.2013.



**Рис. 1. Біогазова установка на свинофермі компанії “Агро-Овен” у селі Єленівка Магдалинівського району Дніпропетровської області.**



**Рис. 2. Ознайомлення з біогазовою установкою на свинофермі компанії “Агро-Овен” у селі Єленівка Магдалинівського району Дніпропетровської області.**



На нашу думку основним бар'єром реалізації біоенергетичних установок при промисловому виробництві свинини є великі капітальні вкладення та експлуатаційні витрати і неоптимальні параметри субстрату для зброджування.

Для підготовки стоків до використання при промисловому виробництві свинини ми розробили технологію, фрагмент якої показано на рисунку 3 [7].



**Рис. 3. Фрагмент технологічної лінії обробки стоків ВСАТ “Агрокомбінат “Слобожанський”.**

1 – пристрій розділення стоків; 2 – цех розділення стоків; 3 – тверда фракція; 4 – трубопровід подачі рідкої фракції на карантинування.

Результати експлуатації технології у ВСАТ “Агрокомбінат “Слобожанський” наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

**Результати експлуатації технології у ВСАТ “Агрокомбінат “Слобожанський”**

Показники	Од. виміру	Значення показників
Вологість вихідних стоків	%	98,31 – 98,51
Продуктивність лінії	м <sup>3</sup> /год	60
Вологість рідкої фракції:		
а) установки	%	99,28 – 99,45
б) карантинних міскостей	%	99,51 – 99,71
Вологість:	%	
а) осаду з пристрою для розділення стоків	%	84,0 – 88,9
б) твердої фракції з бункера-збезводнювача	%	73,18 – 76,97
в) твердої фракції з карантинних площадок	%	76,21 – 79,8
Ефективність процесу розділення	%	50 – 70



На підставі наших досліджень було розроблено схему технологічного процесу метанового зброджування стоків при промисловому виробництві свинини, що забезпечує зменшення капітальних та експлуатаційних витрат при одержуванні нових джерел енергії. Технологічний процес включає: розділення стоків, ущільнення осаду, одержаного при тонкошаровому відстоюванні з подальшим його метановим зброджуванням із одержанням біогазу, електричної та теплової енергії.

Реалізацію такої розробки розпочато в Донецькій області.

Оцінка запропонованої технології підготовки рідкого гною до використання на комплексі з виробництва свинини з одержанням поновлюваних джерел енергії показала, що при переробці 146000 тонн за рік капітальні вкладення по запропонованій технології становлять 17549496 грн., а по базовій – 25801300 грн. Тобто, запропонована технологія підготовки рідкого гною до використання на комплексі з виробництва свинини з одержанням поновлюваних джерел енергії дозволить знизити капітальні вкладення біля 30 %.

**Висновок.** Оцінка запропонованої технології підготовки рідкого гною до використання на комплексі з виробництва свинини з одержанням поновлюваних джерел енергії показує, що використання технології дозволить знизити капітальні вкладення біля 30 %.

#### Бібліографічний список

1. Рябов Г. А. Использование биомассы и отходов производства для решения проблем энергосбережения // Электрические станции. – 2005. – № 7. – С. 33–38.
2. Сорокин О. А. Переработка отходов сельскохозяйственных производств биоконверсией // Промышленная энергетика. – 2005. – № 8. – С. 39-45.
3. Козирь В. С. Біогаз – джерело альтернативної енергії / Козирь В. С., Рубан С. Ю., Сокрут О. В., Олійник С. О., Філяк М. М., Коровніков Г. Б., Чернявський С. Є., Зайцев В. Г. // Дніпропетровськ. – 2009. – 136 с.
4. Гелетуха Г. Г., Железна Т. А., Кучерук П. П., Олійник Є. Н. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні // Аналітична записка БАУ. – № 9. – 2014. – Режим доступу до журн.: <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-9-ua.pdf>
5. Матвеев Ю., Гелетуха Г. Біогазова станція. Український досвід // Зелена енергетика. – 2004. – № 1. – С. 4–6.
6. Гелетуха Г. Г., Железна Т. А. Бар'єри для розвитку біоенергетики в Україні // Аналітична записка БАУ. – 2013. – Режим доступу до журн.: <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-4-ua.pdf>
7. Піскун В. І. Обробка стоків при промисловому виробництві свинини // Вісник ХНТУСХ «Технічні системи і технології тваринництва». – Х., 2013. – Вип. 132. – С. 374–378.

#### *РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ СВИНИНЫ*

*Пискун В. И., Институт животноводства НААН*

*В статье проведен анализ использования возобновляемых источников энергии - биогаза в Европейском Союзе и Украине и приведены подходы по обеспечению снижения капитальных вложений при разработке и реализации технологий подготовки стоков к использованию с получением возобновляемых источников энергии и органических удобрений при промышленном производстве свинины.*



*Ключевые слова: стоки, технология, биогаз, ресурсосбережения, капитальные вложения, промышленное производство свинины.*

*RESOURCE-SAVIN TECHNOLOGIES BIOGAS AND ORGANIC FERTILIZER IN THE INDUSTRIAL PRODUCTION OF PORK*

*Piskun V. I., Institute of Animal NAAS*

*The article analyzes the use of renewable energy - biogas in the European Union and Ukraine, and shows approaches to ensure the reduction of capital investments in the development and implementation of technology training to use effluent to obtain renewable energy and organic fertilizers in the industrial production of pork.*

*Keywords: water, technology, biogas, resource conservation, capital investments, industrial production of pork.*

УДК: 636.4.082

**ПРОДУКТИВНІ ПОКАЗНИКИ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ЗА  
ОДНОФАЗНОЇ ТА ДВОФАЗНОЇ ВІДГОДІВЛІ НА ГЛИБОКІЙ  
ПІДСТИЛЦІ ТА РІЗНОГО РОЗМІРУ ГРУП І СТАНКОВОЇ  
ПЛОЩІ**

**Повод М. Г., к. с.-г. н.**

Дніпропетровський аграрний університет

*Проведено вивчення впливу фазності відгодівлі та норм площі станка для її проведення на інтенсивність росту, збереженість та витрати корму на 1 кг приросту при відгодівлі гібридних свиней в приміщеннях із регульованим мікрокліматом на глибокій незмінній підстилці в літній період року. Встановлено, що на комплексі з виробництва свинини потужністю 36000 відгодівельного молодняку в рік під час відгодівлі свиней з використанням глибокої незмінної підстилки, в приміщеннях з регульованим мікрокліматом, влітку, збільшення вдвічі щільності поголів'я під час першого періоду відгодівлі дало можливість зменшити загальну площу приміщень для її проведення майже на 4500 м<sup>2</sup>. При цьому за вищої щільності поголів'я свиней в перший період відгодівлі влітку знизилася середньодобова прирости тварин на 1,42 %, погіршилась оплата корму приростом на 3,85 % та збереженість свиней під час відгодівлі на 1,2 %. За таких умов свині досягали маси 100 кг на 0,8 доби довше порівняно з однофазною відгодівлею з традиційною щільністю поголів'я.*

**Ключові слова: свині, відгодівля, період року, умови утримання, прирости, витрати корму, вік досягнення маси 100 кг.**

Однією з основних проблем вітчизняного тваринництва є підвищення обсягів та ефективності виробництва продукції свинарства, яке в досить короткі терміни дозволить забезпечити населення України повноцінними продуктами харчування і надати суттєву допомогу в розвитку агропромислового комплексу. Цю проблему можна швидко вирішити взявши на озброєння нові прогресивні енергозберігаючі промислові технології виробництв свинини [1]. У порівнянні зі звичайними фермами на підприємствах, що працюють із застосуванням промислової технології, на 35 % інтенсивніше використовується маточне стадо, на 74 % вище продуктивність свиней при вирощуванні і відгодівлі [2]. Але промислові технології виробництва потребують значних інвестицій в будівництво і оснащення