

5. Ewan R.C., De Shazer J.A. Mathematical modeling the growth of swine // Livestock. – 1988. – V.3. – P.211-217
6. Лабораторные методы исследования в клинике: справочник / под ред. В.В. Меньшикова. – М.: Медицина. - 1987. – 368 с.
7. Понд У. Дж. Биология свиньи: пер. с англ. / У.Дж. Понд, К.А. Хаупт; пер. В. В. Попов. - М. : Колос, 1983. - 334 с.
8. Huhn R.G., Osweiler G. D. and Switzer W.P. Application of the orbital sinus bleeding technique to swine. Lab. Anim. Care.- 1969. - 19:403
9. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин: Довідник / Г. В. Проваторов, В. І. Ладика, Л. В. Бондарчук, В. О. Проваторова, В. О. Опара. – Суми: ТОВ «ВТД «Університетська книга», 2007. 488с.
10. Лодоянов В. В. Биохимические показатели крови свиней специализированных типов [Электронный ресурс] // В. В. Лодоянов, А. Е. Ганзенко // Научный журнал КубГАУ. - №97(03). - 2014. – режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/03/pdf/93.pdf>
11. Тариченко А.И. Биохимические показатели крови свиней и их использование в селекции: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. - Персиановка, 1987. - 21с.

УДК 621.6.032: 636.5'64

## ВИКИДИ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ГНОЮ ДО ВИКОРИСТАННЯ З ОТРИМАННЯМ ПОНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СВИНИНИ

*Піскун В.І., – д. с.-г. н., с. н. с.,*

*Осипенко Т.Л., – к. с.-г. н., Інститут тваринництва НААН*

*Наведені результати оцінки викидів парникових газів по технології, яка полягає у подачі всіх вихідних стоків до метантенку при підготовці гною до використання з отриманням поновлюваних джерел енергії за традиційною технологією при виробництві свинини. Визначення показали, що викиди метану на одну голову склали в еквіваленті CO<sub>2</sub> - 118,24 кг, прямі викиди азоту на одну голову в еквіваленті CO<sub>2</sub> – 16,4 кг, побічні викиди азоту склали в еквіваленті CO<sub>2</sub> - 1,64 кг на голову.*

**Ключові слова:** *гній, підготовка, метанове зброджування, парникові гази, довкілля.*

**Піскун В.І., Осипенко Т.Л. Выбросы парниковых газов при подготовке навоза к использованию с получением возобновляемых источников энергии при производстве свинины**

*Приведенные результаты оценки выбросов парниковых газов по технологии, которая заключается в подаче всех выходных стоков в метантенке при подготовке навоза к использованию с получением возобновляемых источников энергии по традиционной технологии при производстве свинины. Определения показали, что выбросы метана на одну голову составили в эквиваленте CO<sub>2</sub> - 118, 24 кг, прямые выбросы азота на одну голову в эквиваленте CO<sub>2</sub> - 16,4 кг, побочные выбросы азота составили в эквиваленте CO<sub>2</sub> - 1,64 кг на голову.*

**Ключевые слова:** *навоз, подготовка, метановое сбраживание, парниковые газы, окружающей среды.*

***Piskun V.I., Osipenko T.L. Greenhouse gas emissions in manure preparation with renewable energy receiving in pork production***

*The article highlights the results of greenhouse gas emissions estimation using the technology that envisages the transporting of effluent to methane tanks during manure preparation for getting renewable energy by traditional technology in pork production. The calculations showed that methane emissions per head amounted to the equivalent of CO<sub>2</sub> – 118.24 kg, direct emissions of nitrogen per head in CO<sub>2</sub> equivalent were 16.4 kg, and side emissions of nitrogen were 1.64 kg per head in CO<sub>2</sub> equivalent.*

**Keywords:** *manure, preparation, methane fermentation, greenhouse gases, environment.*

**Постановка проблеми.** Зростаюча чисельність населення призводить з однієї сторони до збільшення потреб продуктів харчування, зокрема м'яса, з іншої сторони вимагає збільшення потреби природних ресурсів і зокрема енергетичних.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз тенденції розвитку сільськогосподарського виробництва розвинутих країн світу показує, що спостерігається стійка тенденція поглиблення спеціалізації і ріст концентрації при виробництві продукції тваринництва незалежно від форм власності і господарювання.

Тваринництво повинно забезпечити, відповідно науково обґрунтованим нормам харчування близько 80-85 кг м'яса, у тому числі 30-34 кг свинини на душу населення.

Однією з вирішальних умов успішного виконання цього завдання є економне використання земельних, трудових, матеріальних та інших виробничих ресурсів.

Проблема раціонального витрачання ресурсів також актуальна зараз у зв'язку з тим, що більшість видів продукції сільськогосподарських підприємств України не конкурентоспроможна, оскільки її ресурсомісткість у 2 – 3, а то й більше, рази вища, ніж у розвинених країнах Заходу. Питомі витрати енергії на отримання 1 т продукції тваринництва становлять 34-36 МВт. При цьому збільшення енергоспоживання не призвело до зменшення витрат праці на виробництво продукції тваринництва.

На сьогоднішні поновлені джерела енергії (ПДС) займають значне місце в енергобалансі країн світу. Одним із важливих секторів ПДС в світі є виробництво та енергетичне використання біогазу. Лідером у виробництві біогазу можна вважати Євросоюз у цілому та Німеччину зокрема. [4].

Відомо, що для ведення процесу метанового зброджування стоків при промисловому виробництві свинини оптимальна волога стоків складає 90-92%. Однак вологість стоків при промисловому виробництві свинини може складати 97 - 98 %. Навіть при утриманні свиней при промисловому виробництві свинини на щільний підлозі з ваннами отримують стоки вологістю 95–97 %. Тому використання традиційних технологій отримання біогазу [5] при промисловому виробництві свинини призводить до великих капітальних вкладень та експлуатаційні витрати в зв'язку, зокрема з неоптимальними параметрами стоків для зброджування [6].

Викиди закису азоту в результаті прибирання, зберігання та використання гною суттєво змінюються серед різних типів систем господарювання та можуть також привести до побічних викидів, пов'язаних з другими формами втрат азоту з системи. Для вирішення проблеми зменшення викидів шкідливих речовин при виробництві продукції тваринництва, необхідна оцінка, яка б забезпечила оцінку технологій підготовки гною до використання з скороченням викидів забруднюючих речовин в атмосферу.

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].

Мета досліджень - оцінка викидів парникових газів при підготовці гною до використання з отриманням поновлюваних джерел енергії за традиційною технологією при виробництві свинини.

**Постановка завдання.** Оцінка викидів парникових газів при різних системах підготовки гною до використання проводилась з урахуванням «Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов», М, 2006, 337 с.

На основі валової спожитої енергії тваринами на комплексі по виробництву свинини, яка визначалася з урахуванням сирого протеїну, сирого жиру, сирій клітковини та БЕР в кормах, проведено визначення значень викидів метану, прямих викидів азоту та побічні викиди азоту, як в абсолютних так і в питомих на одну голову, значеннях, а в еквіваленті  $CO_2$  - за рік.

Значення викидів  $CH_4$  в результаті прибирання, зберігання і використання гною визначались за рівнянням:

$$CH_4 = \sum \left( \frac{EF_{ijk} \cdot N_i}{10^6} \right); \quad (1)$$

$CH_4$  - викиди  $CH_4$  в результаті прибирання, зберігання і використання гною для встановленого поголів'я в Гітограмах (Гг)  $CH_4$ /рік;

$EF_{ijk}$  - коефіцієнт викидів для встановленого поголів'я худоби  $i$ , країни  $j$ , клімату  $k$ , кг  $CH_4$ /голова/рік;

$N_i$  - кількість голів виду/категорії худоби  $i$  в країні  $j$ ;

$i$  - вид/категорія худоби.

Значення прямих викидів  $N_2O$  в результаті прибирання, зберігання і використання гною визначались за рівнянням:

$$N_2O_{D(min)} = \left[ \sum_S \left[ \sum_T (N_i \cdot Nex_i \cdot MSi.s) \right] \cdot EF_{3(s)} \right] \cdot \frac{44}{28}, \quad (3)$$

$N_2O_{D(min)}$  - прямі викиди  $N_2O$  в результаті прибирання, зберігання і використання гною в країні, кг  $N_2O$ /рік;

$N_i$  - кількість голів виду/категорії худоби  $i$  в країні;

$Nex_i$  - середньорічне виділення азоту на одну голову худоби виду/категорії худоби  $i$  в країні, кг  $N$ /тварина/рік;

$MS_{i,s}$  - частка сумарного середньорічного виділення азоту для кожного виду/категорії худоби  $i$ , яка обробляється в рамках системи  $s$ .

$EF_{3(s)}$  - коефіцієнт викидів для прямих викидів  $N_2O$  від системи прибирання, зберігання і використання гною  $s$  в країні, кг  $N_2O$ -  $N$ /кг в системі  $s$ ;

$s$  - система прибирання, зберігання і використання гною;

$i$  - вид/категорії худоби;

$44/28$  - коефіцієнт перетворення викидів ( $N_2O$ -  $N$ )<sub>(min)</sub>.

Значення непрямих викидів  $N_2O$ , пов'язаних з випаровуванням азоту в результаті прибирання, зберігання і використання гною визначались за рівнянням:

$$N_2O_{G(min)} = (N_{\text{випаровування-MMS}} \cdot EF_4) \cdot \frac{44}{28}, \quad (4)$$

$N_2O_{G(min)}$  - викиди  $N_2O$  пов'язані з випаровуванням азоту в результаті прибирання, зберігання і використання гною в країні, кг  $N_2O$ /рік;

$EF_4$  - коефіцієнт викидів для викидів  $N_2O$  в результаті осадження азоту з атмосфери на ґрунт і водні поверхні, кг  $N_2O$ -  $N$ /кг які випарувалися.

**Вклад основного матеріалу досліджень.** Виробництво продукції свиначарства пов'язано з використанням, наступних основних способів утримання тварин: підстилковий, безпідстилковий та комбінований. Від прийнятих рішень, щодо системи видалення залежить об'єм підстилкового, напіврідкого гною, рідкого гною, чи стоків які отримують з нативного гною, загальні витрати, пов'язані з його утилізацією, ефективністю використання в рослинництві як органічного добрива та охорони довкілля від забруднень. Останнім часом на великих комплексах з промисловим виробництвом свинини широке використання знайшли гідравлічні системи видалення нативного гною з використанням утримання тварин на щільній підлозі з накопичуванням нативного гною у ваннах, які обладнанні донним шибером. При цьому отримують рідкий гній чи стоки. Одним із напрямків підготовки стоків до утилізації – є отримання поновлюваних джерел енергії та органічних добрив.

Технологію підготовки стоків до використання з одержанням поновлювальних джерел енергії та органічних добрив представлено на рис. 1 та полягає у подачі всіх вихідних стоків до метантенку.

Стоки видалені за допомогою самопливної системи 1 з донним шибером з комплексу надходять в приймальний резервуар 2. В подальшому з приймального резервуара 2 насосом 2а періодично

подаються в метантенк 3, в якому проходить зброджування стоків та отримання біогазу. Біогаз з метантенка надходить до когераційної установки 4 де отримують електроенергію, яку використовують на технологічні потреби. Температура відпрацьованих газів когераційної установки 4 через теплообмінник 5 використовується для підігріву біомаси метантенку.

Зброджену масу, яка видалена з метантенка, згідно технологічного циклу подають на прес-фільтр 7 для розділення з отриманням рідкої та твердої фракцій. Тверда фракція подається на майданчик 10 для підготовки твердої фракції в органічні добрива. В подальшому органічні добрива вносяться розкидачем органічних добрив 8 на сільгосподарські угіддя. Рідка фракція надходить в - накопичувач рідкої фракції 12. В подальшому, після витримки, рідка

фракція агрегатом 13 вивозиться на сільськогосподарські угіддя, як добриво.

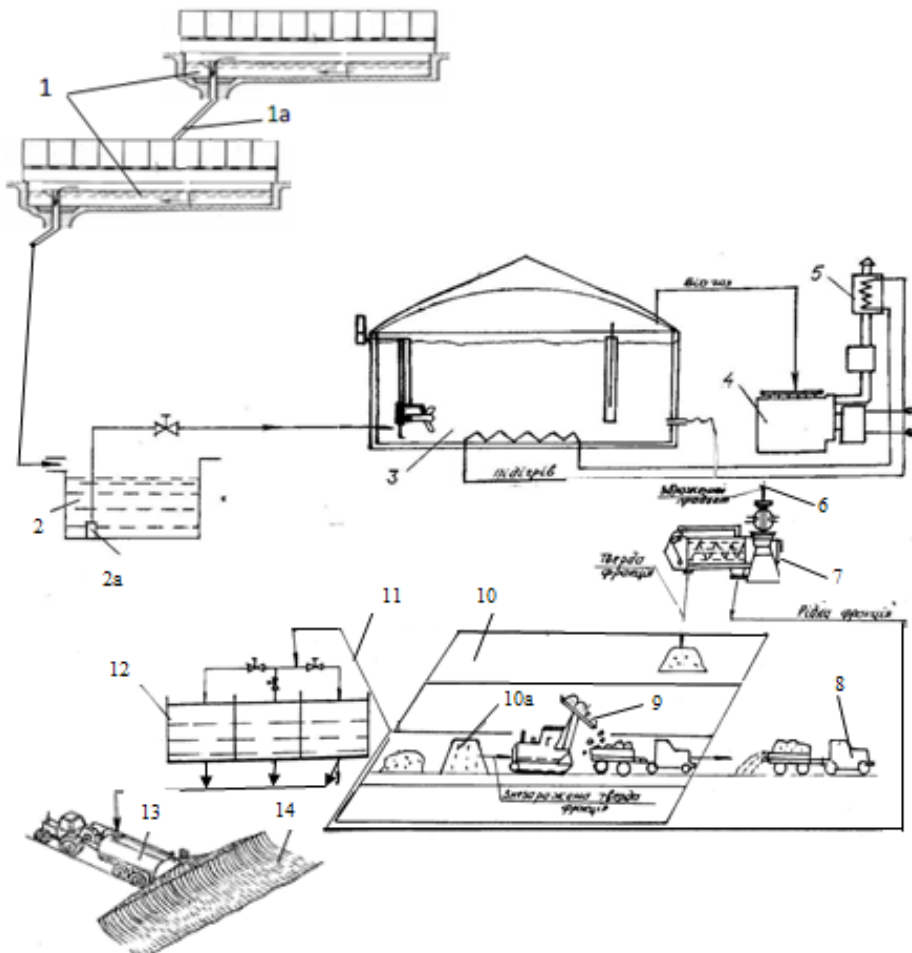


Рисунок 1. Технологія підготовки стоків до використання при з отриманням поновлюваних джерел енергії /біогаз/

1 – утримання свиней з самопливною системою видалення гною з донним шибром; 1a – колектор видалення стоків; 2 – приймальний резервуар; 2a – погрузний насос; 3 – метантенк; 4 – когенераційна установка; 5 – теплообмінник; 6 – трубопровод подачі збродженого гною; 7 – прес-фільтр; 8 – розкидач органічних добрив; 9 – навантажувач; 10 – майданчик для підготовки твердої фракції в органічні добрива; 10a – борт твердої фракції; 11 – трубопровод рідкої фракції; 12 – накопичувач рідкої фракції; 13 – агрегат для внесення рідкої фракції в ґрунт; 14 – внесена рідка фракція.

Визначення, по технології метанового зброджування, показали, що викиди метану на одну голову склали в еквіваленті  $\text{CO}_2$  - 118,24 кг. Темпи прямих викидів азоту на одну голову в еквіваленті  $\text{CO}_2$  – 16,4 кг. Побічні викиди

азоту склали в еквіваленті CO<sub>2</sub> - 1,64 кг на голову.

**Висновки.** Оцінка викидів парникових газів, яка полягає у подачі всіх вихідних стоків до метантенку, при підготовці гною до використання з отриманням поновлюваних джерел енергії за традиційною технологією, при виробництві свинини, показала, що викиди метану на одну голову склали в еквіваленті CO<sub>2</sub> - 118,24 кг, прями викиди азоту на одну голову в еквіваленті CO<sub>2</sub> - 16,4 кг, побічні викиди азоту склали в еквіваленті CO<sub>2</sub> - 1,64 кг на голову.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. 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. С., Зайцев В. Г. // Дніпропетровськ. – 2009. – 136 с.
2. 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 р. Електронний ресурс
3. <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-9-ua.pdf>
4. З Матвеев Ю., Гелетуха Г. Біогазова станція. Український досвід. // Зелена енергетика 2004. – № 1. – С 4-6.
5. Гелетуха Г. Г., Железна Т. А. Бар'єри для розвитку біоенергетики в Україні // Аналітична записка БАУ. – 2013 р. Електронний ресурс
6. <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-4-ua.pdf>

**УДК 636.4.083.**

### ВИКОРИСТАННЯ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ СВИНЕЙ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Ремізова Ю.О. - м.н.с. Інститут свинарства і АПВ НААН*

*У статті висвітлено переваги використання Великої білої породи, та її внутрішньо породних типів (УВБ – 1, УВБ – 2, УВБ – 3) у сучасних технологіях. Охарактеризовано використання породи за різними напрямками продуктивності. Запропоновані найефективніші схеми гібридизації на основі великої білої породи.*

**Ключові слова:** Велика біла, продуктивність, годівля, гібридизація, промислова технологія.

**Ремізова Ю.А. Использование крупной белой породы свиней в условиях современных технологий**

*В статье освещены преимущества использования Крупной белой породы свиней, и ее внутрипородных типов (УВБ – 1, УВБ – 2, УВБ – 3) в современных технологиях. Охарактеризовано использование породы в разных направлениях продуктивности. Предложены самые эффективные схемы гибринизации на основе большой белой породы.*

**Ключевые слова:** Крупная белая, продуктивность, кормление, гибринизация, промышленная технология.

**Remizova Y. Using the Large White breed in today technologies**

*The article highlights the advantages of the Large White breed and its inner breed types (UVB - 1, UVB - 2, UVB - 3) in modern technologies. Using the breed under different selection types*