

ВИКИДИ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ПРИ ПІДГОТОВЦІ СТОКІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ БЕЗ ЇХ ФРАКЦІЮВАННЯ ПРИ ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ СВИНИНИ

Наведені результати оцінки викидів парникових газів, по технології підготовки стоків до використання без їх фракціювання (розділення на фракції) з гідравлічною системою видалення, на комплексі з виробництва свинини із поголів'ям біля 30000 голів у Донецькому регіоні.

© В. І. Піскун, Т. Л. Осипенко

Технологія передбачає утримання тварин на цілих підлозі із накопиченням стоків в ваннах. Стоки із ванн періодично видаляються з колектора в приймальний резервуар, який оснащено системою барботажу та подачею стоків в карантинну місткість. Після карантинування стоки подаються в накопичувачі вихідних стоків. У такому режимі цикл обробки вихідних стоків повторюється. Періодично накопичуване з вихідних стоків використовується для удобрення сільськогосподарських угідь.

Визначення показали, що за технологією підготовки стоків до використання без їх оброблення, з гідравлічною системою видалення, річні викиди метану на одну голову в еквіваленті CO₂ склали 3390,61975 кг на рік, з урахуванням викидів метану, прямих та побічних викидів азоту.

Ключові слова: стоки, підготовка, парникові гази, довкілля, викиди.

Постановка проблеми

Індустріальний розвиток агропромислового виробництва поряд із позитивним вирішенням основних економічних питань (підвищення виробництва праці, покращення соціальних умов праці) висунули проблему, яку пов'язано з інтенсивним впливом підприємств на біосферу. Це призводить до порушення взаємозв'язків, філогенетичних закономірностей, що відбувається в природному середовищі, у результаті чого навколишнє середовище контаменовано різними хімічними сполуками, біологічними конгломератами, які невластиві природі. Одним із джерел забруднення атмосферного повітря, в районах розташування підприємств з виробництва продукції тваринництва, є викиди парникових газів, зокрема метану та закису азоту, від систем зберігання та обробки гною.

Для охорони навколишнього середовища в Україні за останні роки видано ряд законодавчих актів, зокрема, Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 1991 року № 41, Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" від 1994 року № 27, Закон України "Про ратифікацію Рамкової конвенції ООН про зміну клімату" від 29.10.1996 № 435/96-ВР (стаття 4), Закон України "Про ратифікацію Кіотського протоколу до Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату" від 04.02.2004 № 1430-IV (стаття).

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Спеціалізація та концентрація виробництва продукції свинарства викликає необхідність використання промислової технології, пов'язаний з цим безпідстилковий спосіб утримання свиней і, як наслідок, одержання стоків. При цьому виникає ряд проблем, серед яких є проблеми видалення та утилізації великих об'ємів стоків. При розв'язанні цих проблем виникають складнощі як технологічного і технічного, так і екологічного характеру, а також створюється небезпека забруднення навколишнього середовища.

Багаторічна практика експлуатації очисних споруд, при виробництві свинини на промисловій основі, визначила декілька напрямків утилізації стоків, які за використанням кінцевих продуктів можуть бути розділені на такі групи: виготовлення органічних добрив, кормових добавок, виробництво паливних матеріалів та комбіноване їх використання. Головним напрямком у вирішенні проблеми утилізації стоків є їх підготовка щодо використання як органічного добрива. Ця тенденція просліджується і при комбінованому використанні стоків. При підготовці стоків до утилізації, з одержанням органічних добрив, використовують дві принципово різні системи обробки, одна з яких передбачає обробку стоків без поділу їх на фракції, друга – розділення на фракції.

Для вирішення проблеми зменшення викидів парникових газів, при промисловому виробництві свинини, доцільно проводити вибір технології підготовки стоків до використання, які б забезпечували скорочення викидів парникових газів в атмосферу [1-4].

Мета, завдання та методика досліджень

Мета досліджень – оцінка викидів парникових газів за технологією підготовки стоків до використання при гідравлічному видаленні без їх розділення на фракції при промисловій технології утримання тварин.

Дослідження проведені на комплексі з виробництва свинини з поголів'ям біля 30000 голів в дочірньому підприємстві «Агрофірма Шахтар» філія «Червона Зірка» Донецького регіону протягом 2012–2014 рр.

Оцінка викидів парникових газів при різних системах підготовки гною до використання проводилася з урахуванням «Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов» [5].

На основі валової спожитої енергії тваринами на комплексі з виробництва свинини, яка визначалася з урахуванням сирого протеїну, сирого жиру, сирого 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 у результаті прибирання, зберігання і використання гною визначалися за рівнянням:

$$\text{CH}_4 = \sum \frac{(EF_{ijk} \cdot N_i)}{10^6}; \quad (1)$$

CH_4 – викиди CH_4 у результаті прибирання, зберігання і використання гною для встановленого поголів'я в Гігограмах (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 визначалися за рівнянням:

$$N_2O_{D(min)} = \left[\sum_S \left[\sum_T (N_i \cdot Nex_i \cdot MS_{i,s}) \right] \cdot EF_{3(s)} \right] \cdot \frac{44}{28}, \quad (2)$$

$N_2O_{D(min)}$ – 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 $(N_2O - N)_{(min)}$.

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

$$N_2O_{G(in)} = (N_{\text{випаровування-MMS}} \cdot EF_4) \cdot \frac{44}{28}, \quad (3)$$

$N_2O_{G(min)}$ – 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.

Результати досліджень

При виробництві продукції свинарства використовують такі способи утримання тварин: підстилковий, безпідстилковий та комбінований. Від прийнятих рішень, щодо системи видалення залежить об'єм напіврідкого гною, рідкого гною, чи стоків які отримують з нативного гною, їх фізико-механічні властивості, загальні витрати, пов'язані з його обробленням, зберіганням,

транспортуванням та внесенням у ґрунт, ефективність 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 обладнані донним шибером. При цьому отримують рідкий гній чи стоки.

Схема підготовки стоків до використання з такою системою видалення представлена на рисунку 1.

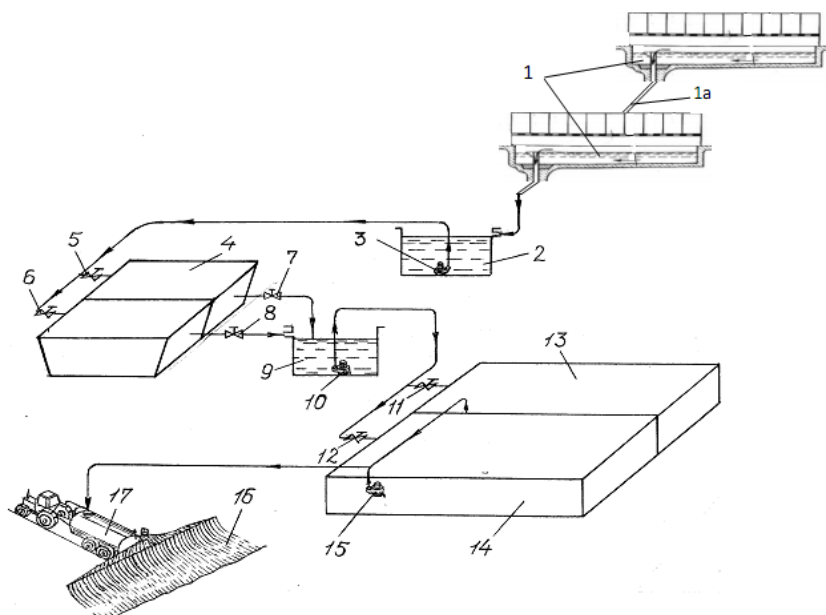


Рис. 1. Технологія підготовки стоків до використання без їх розділення на фракції з гідравлічною системою видалення

1 – утримання свиней з самопливною системою видалення гною з донним шибером; 1a – колектор видалення стоків; 2 – приймальний резервуар; 3 – насос подачі вихідних стоків; 4 – місткість для карантинування вихідних стоків; 5, 6 – запірна арматура з трубопроводом подачі вихідних стоків; 7, 8 – запірна арматура з трубопроводами для видалення вихідних стоків; 9 – місткість для вихідних стоків; 10 – насос для подачі вихідних стоків після карантинування накопичувачі вихідних стоків; 11, 12 – запірна арматура з трубопроводами; 13, 14 – накопичувачі вихідних стоків; 15 – насос для відкачки вихідних стоків; 16 – внесення вихідних стоків; 17 – агрегат для внесення вихідних стоків

Стоки з комплексу 1 надходять в приймальний резервуар 2, звідкіля періодично по трубопроводу подачі вихідних стоків по черзі через запірну арматуру 5, 6 надходить у місткість 4 для його карантинування. Подача вихідних стоків в одну із секцій проводиться протягом 6 діб до її заповнення. Після заповнення однієї із секцій карантинної місткості арматура 5, наприклад, закривається в подальшому арматура 6 відкривається і протягом 6 діб заповнюється друга секція місткості 4 для карантинування вихідного рідкого гною; перед закінченням наповнення цієї секції місткості 4, для карантинування вихідних стоків, відкривається запірна арматура 7 і з секції вихідний гній поступає в місткість 9; звідкіля насосом 10 перекачується в накопичувач стоків 13 або 14. У такому режимі цикл обробки стоків повторюється. Періодично з накопичувачів вихідних стоків 13 та 14 насосом 15 вони відкачуються в агрегат для внесення стоків 17 який використовується для удобрення сільськогосподарських угідь.

Визначення викидів парникових газів за технологією підготовки стоків до використання без їх оброблення з гідравлічною системою видалення проведені на комплексі з виробництва свинини із поголів'ям біля 30000 голів в Донецькому регіоні. Визначення показали, що річні викиди метану на одну голову склали 161,379 кг за рік, а в еквіваленті CO_2 3388,959 кг на голову. Темпи прямих викидів азоту на одну голову за рік склали 0,0000847 кг, а в еквіваленті CO_2 0,02625 кг. Побічні викиди азоту склали 0,00527 кг за рік, а в еквіваленті CO_2 1,6345 кг на голову.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Технологія підготовки стоків до використання без їх розділення на фракції з гідравлічною системою їх видалення на комплексі з виробництва свинини із поголів'ям біля 30000 голів, в Донецькому регіоні показала, що річні викиди метану на одну голову в еквіваленті CO_2 склали 3390,61975 кг на рік, з урахуванням викидів метану, прямих та побічних викидів азоту.

У перспективі планується вивчення інших систем підготовки стоків до використання з оцінкою викидів парникових газів та в подальшому порівняння таких систем.

Література

1. Emissions of NH_3 , N_2O , and CH_4 .- from dairy cows housed in a farmyard manure tying stall (Housing, Manure Storage, Manure Spreading) / B. Amon, Th. Amon, J. Boxborgcr, Ch. Alt // *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. – 2001. – 60. – P. 103–113.
2. Emissions of NH_3 , N_2O , and CH_4 from composted and anaerobically stored farmyard manure / B. Anion, Th. Amon, J. Boxborgcr, A. Pollingcr // Ramiran 98. Proe. 8th Int. Conf. on the FAO ESCORENA Network on Recycling of Agricultural,

Municipal and Industrial Residues in Agriculture / eds. J. Martinez, M.-N. Maudct. – Rcnncs, 1998. – P. 209–216.

3. Harper L. A. Gaseous emissions from anaerobic swine lagoons: Ammonia, Nitrous Oxide, and Dinitrogen Gas / L. A. Harper, R. R. Sharpc, T. B. Parkin // *Journal of Environmental Quality*. – 2000. – 29. – P. 1356–1365.

4. Emissions of Ammonia, Nitrous Oxide, Methane, Carbon Dioxide, and Water Vapor in the Raising of Weaned Pigs on Straw-Based and Sawdust-Based Deep Litters / B. Nicks, M. Laitat, M. Vandcnhccde [et al.] // *Aiumal Research Journal*. – 2003. – 52. – P. 299–308.

5. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов. – М., 2006. – 337 с.
