

УДК 631.333.92 (0004.8)

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УДАЛЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКИХ НАВОЗНЫХ СТОКОВ

С.А.Булавин д.т.н., К.Н. Путиенко инженер.

(ФГБОУ ВПО «Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина», г. Белгород, Россия)

Предложенная энергосберегающая технология удаления, переработки и утилизации жидких навозных стоков позволит улучшить экологическое состояние области, повысить плодородие почвы и получить дополнительный источник энергии.

Рациональное использование отходов сельскохозяйственного производства – большая и важная проблема современности. Она связана с одной стороны, с использованием огромного энергетического потенциала биомассы для получения жидкого и газообразного топлива (биогаз), с другой – с необходимостью предотвратить загрязнение водоемов, заражение почвы болезнетворными бактериями и гельминтами, содержащихся в отходах животноводческих ферм.

Если навоз находится в жидком состоянии, то анаэробный способ брожения предпочтительнее в смысле эксплуатационных расходов, поскольку потребность в энергии для отдельных этапов процесса (например подогрева) может быть покрыта за счет полученного газа и при соответствующем ведении процесса возможно дополнительное снижение затрат благодаря полезному использованию избыточного количества газа.

Еще одним преимуществом анаэробного сбраживания можно считать повышенное содержание азота в конечном субстрате, что важно для питания растений (при аэробном сбраживании потери азота достигают 40%).

Таким образом, для сельскохозяйственного производства анаэробный способ представляет собой альтернативу аэробному, поскольку первый связан с относительно малыми затратами энергии и небольшими потерями азота.

Скорость и масштабы анаэробного брожения метанообразующих бактерий зависят от их метаболической активности.

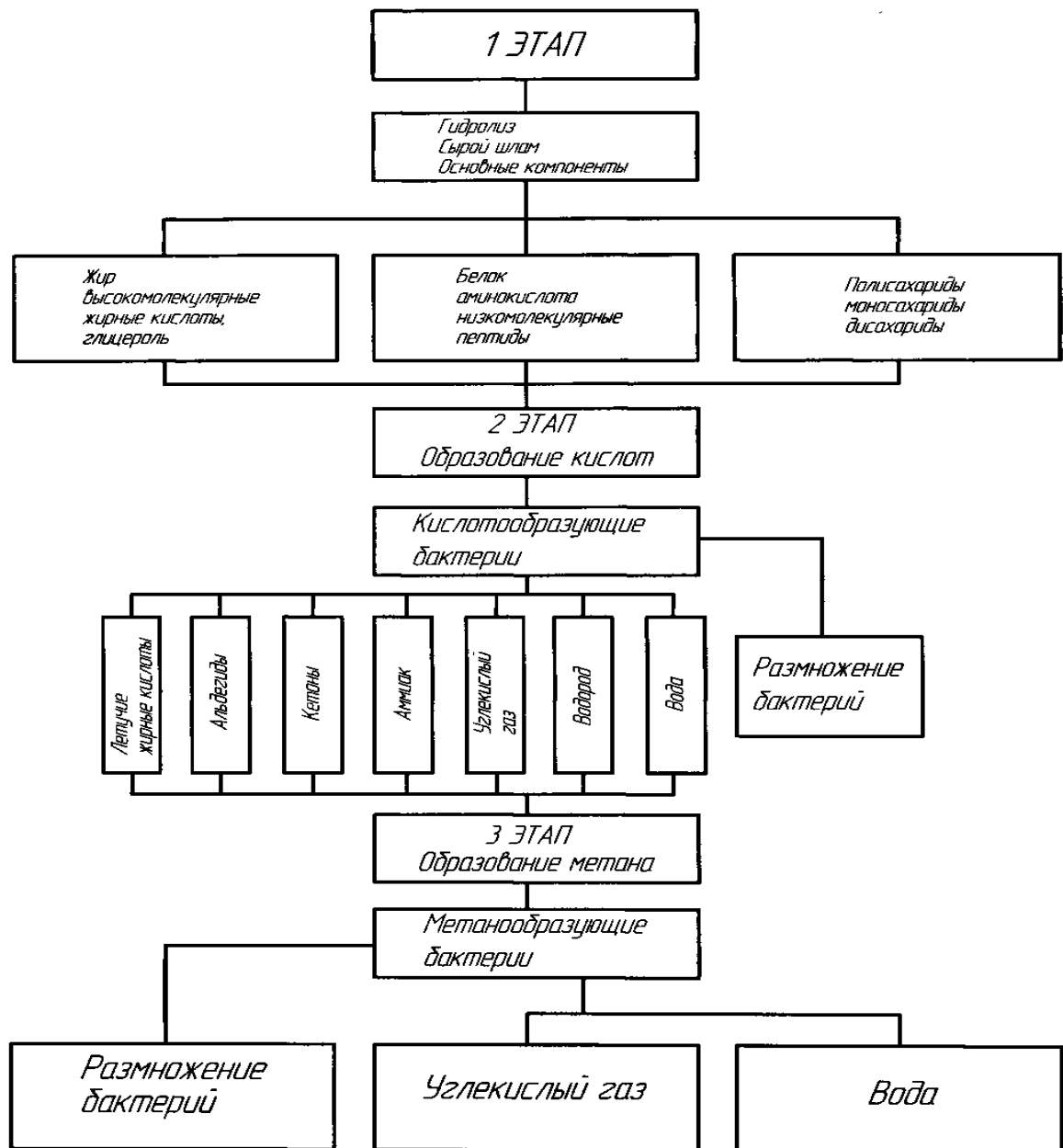


Рисунок 1 - Этапы процесса анаэробного брожения

На первом этапе анаэробного сбраживания органических веществ путем биохимического расщепления (гидролиза) сначала происходит разложение высокомолекулярных соединений (углеводов, жиров, белковых веществ) на низкомолекулярные органические соединения [1,2,3].

На втором этапе при участии кислотообразующих бактерий происходит дальнейшее разложение с образованием органических кислот и их солей, а также спиртов, CO_2 и H_2 , а затем H_2S и NH_3 . Окончательное бактериальное преобразование органических веществ в CO_2 и CH_4 осуществляется на третьем этапе процесса (метановое брожение). Кроме того, из CO_2 и H_2 образуется в дальнейшем дополнительное количество CH_4 и H_2 . Эта реакция протекает одновременно, причем метанообразующие бактерии предъявляют к условиям

своего существования значительно высокие требования, чем кислотообразующие. Так, например, они нуждаются в абсолютно анаэробной среде и требуют более длительного времени для воспроизводства.

Основными факторами влияющими на процесс брожения являются: температура, содержание кислот РН; ингибиторы; питательные средств, состав газа; концентрация твердых частиц и состав исходного материала.

В Белгородской области ввиду больших объемов животноводческих стоков (около 2 млн. м³.) существует опасность загрязнения окружающей среды.

С этой целью в области создано предприятие ООО «Плодородие», которое решает задачи утилизации жидких стоков.

К жидким стокам предъявляются требования по содержанию влаги и сухого вещества и по содержанию основных питательных элементов.

Норма внесения 40 м. куб. жидких стоков на 1 га, является безопасной для окружающей среды (таблица 1).

Оптимально считается:

Таблица 1 - Норма внесения 40 м. куб. жидких стоков на 1 га

Содержание жидких стоков	Содержание в 1м. ³ в % соотношении	Содержание в 1м ³ кг д. в.
Влага	94%	-
Сухое вещество	6%	60
N	0,28%	2,8
P	0,14%	1,4
K	0,14%	1,4

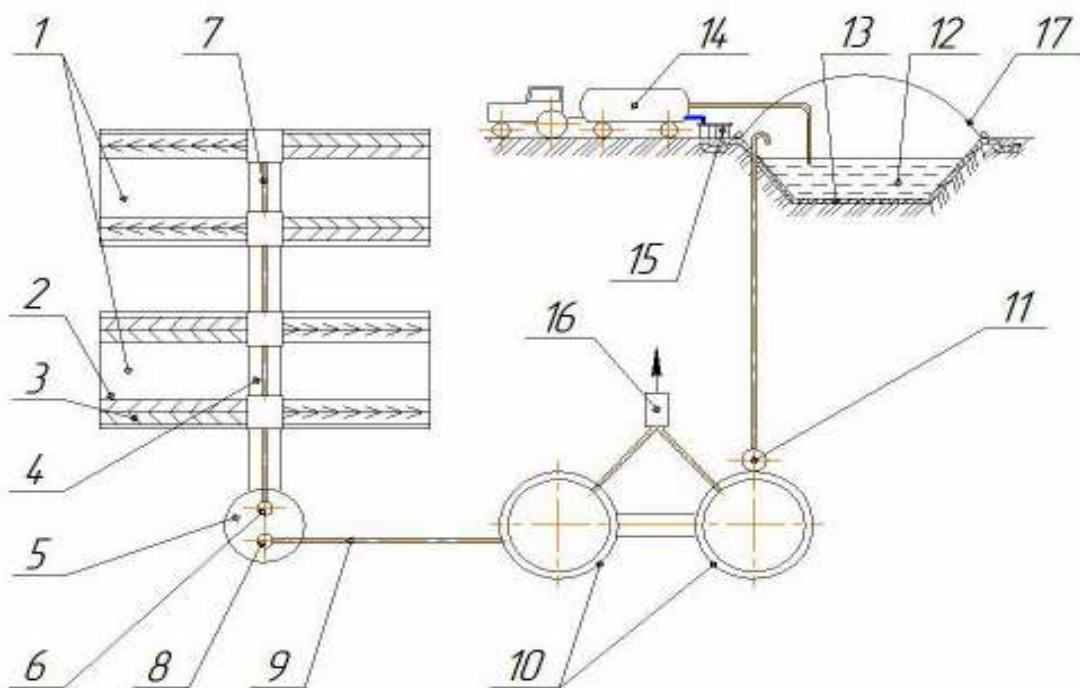


Рисунок 2 - Система удаления, переработки и утилизации жидкого навоза

Нами розроблена система удалення, переробки и утилизації навоза от крупного рогатого скота [4,5].

Она состоит из животноводческого помещения 1 (рисунок 2), зоны содержания животных 2, дельта скребкового транспортера 3, поперечного канала 4, навозоприемника 5, насосов 6, 8, трубопровода 7, 9, метатенки 10, насос 11, лагуны 12, прорезиненной ткани 13, емкости агрегата 14 и агрегата для подпочвенного внесения навоза 15, газораспределительной станции 16, гибкое перекрытие лагуны 17.

Навоз из зоны содержания животных 2 с помощью транспортера 3 поступает в поперечный канал 4 и самотеком в навозоприемник 5 при этом, навоз имеет влажность 97-98%.

Насосом 6 через трубопровод 7 происходит, смыв канала 4 водой от остатков навоза (рисунок 3). Насос 8 через трубопровод 9 подает навоз в метатенки 10. а насос 11 из метатенок 10 подает навоз в лагуну 12. Емкость агрегата 14 наполняется навозом из лагуны 12 и производится подпочвенное внесение навоза. Подпочвенное внесение навоза обеспечивается агрегатом для подпочвенного внесения навоза 15 (рисунок 2).

В двухкаскадные метатенки 10 (рисунок 4) по трубопроводу 23, подается горячая вода, для обеспечения мезофильного и термофильного процесса сбраживания навоза.

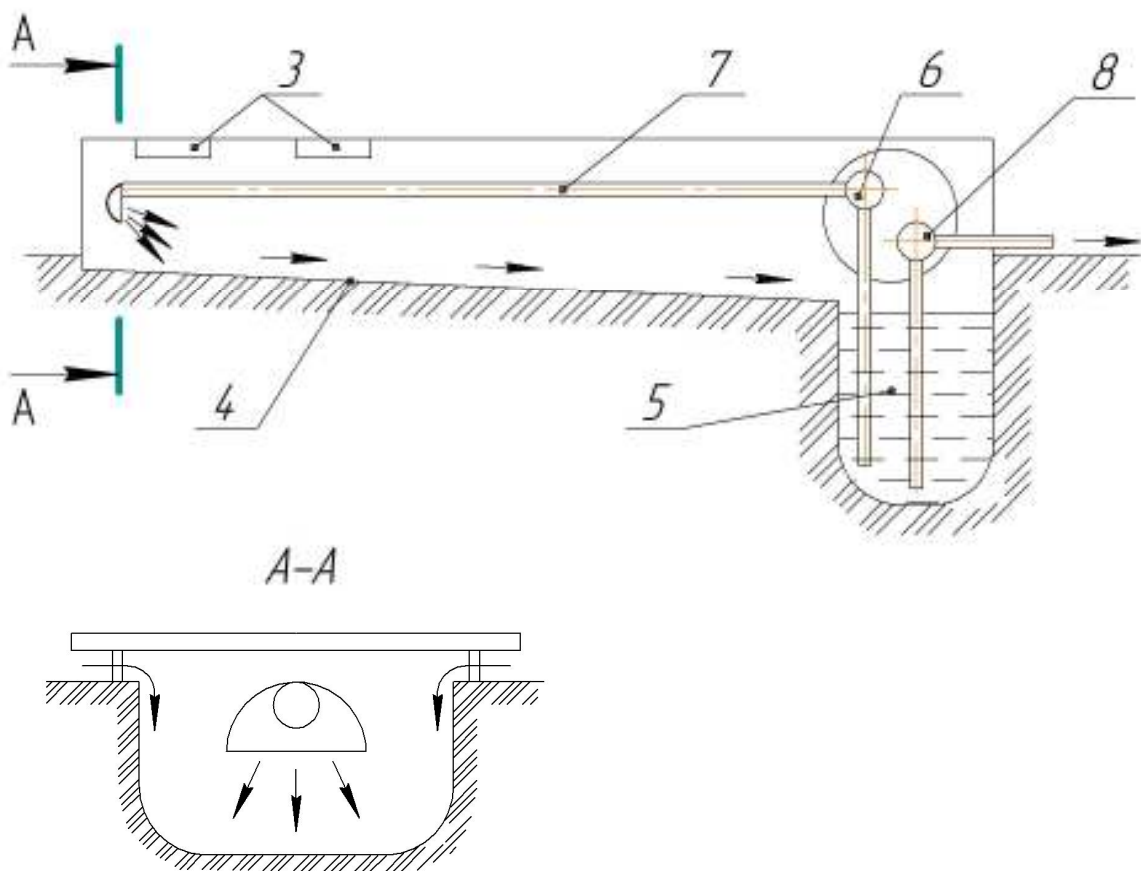


Рисунок 3 - Разрез поперечного канала животноводческого помещения

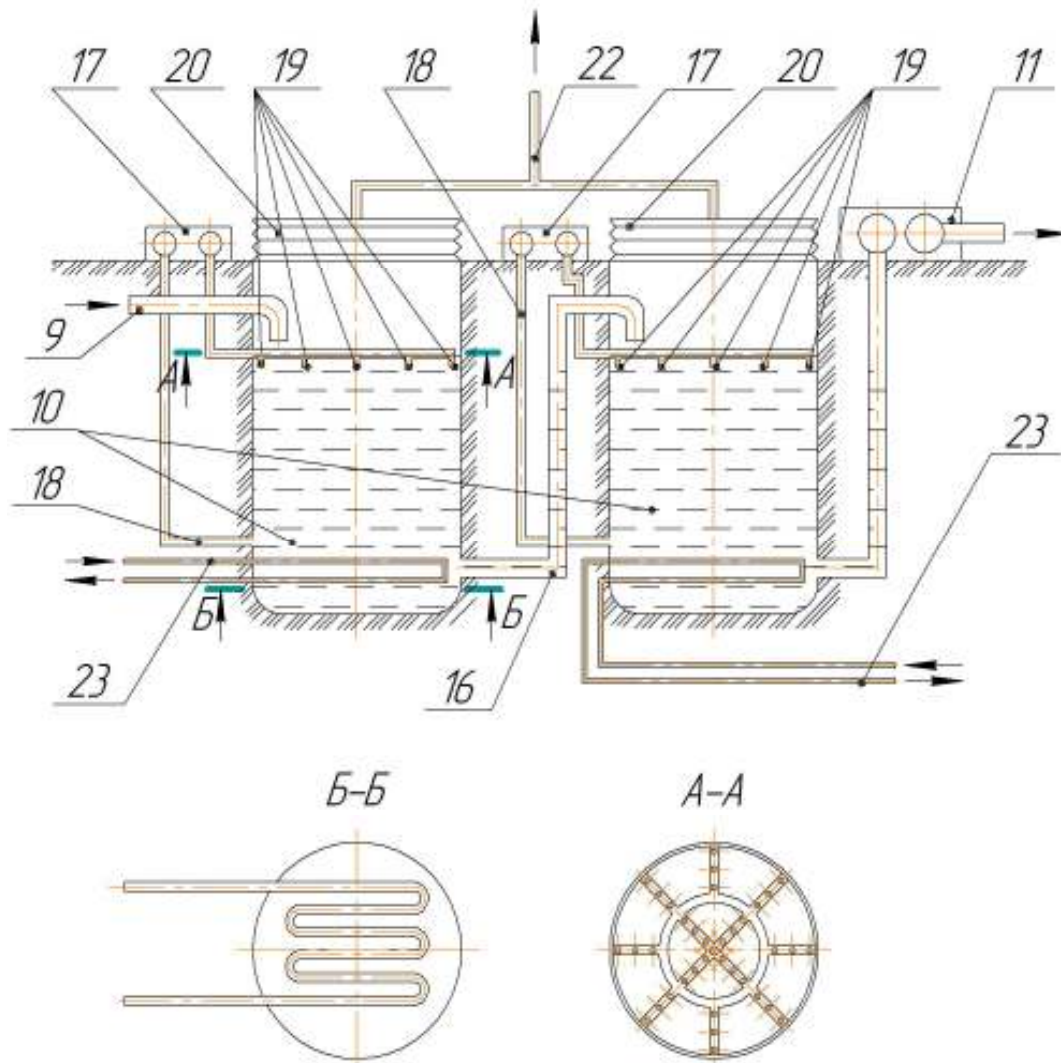


Рисунок 4 - Поперечный разрез двухкаскадных метатенок.

Трубопровод 16 соединяет нижнюю часть первой метатенки с верхней частью второй метатенки. Насосом 17 через трубопровод 18 навоз подается к форсункам 19, обеспечивая предотвращение навозной корки в верхней части метатенки 10. Насос 21 (рисунок 4) перекачивает переработанный навоз в лагуну 12 (рисунок 2). Метатенки работают следующим образом. Выделившийся метановый газ собирается в газгольдере 20 (рисунок 4), а затем поступает к газораспределителю.

Газораспределители соединены между собой трубками 22 и соединяются с газовой подстанцией. Суточная порция навоза, поступающий из животноводческого помещения 1 (рисунок 2), после заполнения метатенок на 13 день по трубопроводу 9 в метатенку 10, вытесняет по принципу сообщающихся сосудов часть навоза по трубопроводу 16 в метатенку второй ступени. Процесс переработки навоза в метатенке второй ступени аналогичен с процессом, протекающим в метатенке первой ступени. Заполнение метатенки 10 производят в течение 12 дней. По трубопроводу 23 подают горячую воду к нагревательному устройству для нагревания навоза до температуры 33-54°C.

Таблица 2 - Сравнительные затраты внесения 2 центнеров азофоски и 40 м. куб. жидких органических удобрений на 1 га.

При внесении 2ц азофоски	При внесении 40м ³ органических удобрений при коэффициенте использований – 35%
<u>N -32кг, P – 32кг, K – 32кг</u>	<u>N -39кг, P – 20кг, K – 20кг</u>
Содержание д.в. в 1ц, минеральных удобрений:	Содержание кг д. в. в 1м ³ стоков:
N -16кг, P – 16кг, K – 16кг	N -2,8кг, P – 1,4кг, K – 16,4кг
Вносимая доза на 1га – 2ц	Вносимая доза на 1га – 40м ³
Стоимость 1ц удобрений – 1000 руб.	коэффициент использования N – 35%
Стоимость удобрений на 1га – 2000 руб.	Стоимость 2м ³ стоков с заделкой – 120 руб.
Стоимость внесения на 1 га – 92 руб.	ИТОГО затрат на 1га – 4800 руб.
Стоимость заделки на 1га – 338 руб.	Дотация на 1м ³ – 60 руб.
ИТОГО затрат на 1га – 2430 руб.	Всего дотация – 2400 руб.
	Затраты на 1га при внесении стоков 2400 руб.

Выводы

Разработанная энергосберегающая технология уборки, переработки и утилизации жидких навозных стоков позволит улучшить экологическое положение в области, сократить потери азота на 40%, и получить высококачественное органическое удобрение и дополнительный источник метанового газа.

Список литературы:

1. Bryant M.P. The microbiology of anaerobic degradation and methanogenesis with special reference to sewage. В кн.: Schlegel H.G. Barnea J: Microbial energy conversion. Verlag E. Goltze KG. Gottingen, 1976, S. 107—117.

2. Buswell A.M. Fundamentals of anaerobic treatment of organic wastes. Sewage Ind. Wastes, 29 (1957).

3. Buswell A.M., Boruff C.S. The correlations between the chemical composition of organic compounds and the amount and quality of gas from sludge digestion. Sewage Works Journal, 454, 1932.

4. Патент РФ № 2321984 Система переработки навоза (Булавин С.А., Вендин С.В., Путиенко К.Н.)

5. Заявка № 2008113885 Система удаления, переработки и утилизации жидкого навоза 08.04.2008 (Булавин С.А., Ветров В.А., Кайдалов А.Н., Быков Д. В., Путиенко К.Н.)

Abstract

Energy saving technology for the removal, processing and disposal of liquid manure

S. A. Bulavin, C. N. Putienko.

The Proposed energy-saving technology for the removal, processing and disposal of liquid manure waste will improve the ecological condition of the region, improve soil fertility and to obtain additional source of energy.

Анотація

Енергозберігаюча технологія видалення, переробки та утилізації рідких гнойових стоків

С. А. Булавін, К. Н. Путієнко

Запропонована енергозберігаюча технологія видалення, переробки та утилізації рідких стоків дозволить поліпшити екологічний стан області, підвищити родючість ґрунту і отримати додаткове джерело енергії.