

Изобретение относится к установкам для переработки органических отходов (навоза, сгущенных стоков, растительных остатков) и может быть использовано в сельском хозяйстве для получения горючего газа и высококачественных органических удобрений.

Известен реактор для сбраживания помета, содержащий корпус, который разделен вертикальными перегородками на последовательно соединенные между собой камеры и снабжен трубопроводами для подачи исходной массы, отвода сброженной массы и удаления осадка, газовым колпаком и подогревателями, горизонтальными перемешивающими шнеками, имеющими направленные витки в сторону трубопровода отвода сброженной массы, а рециркуляционный канал размещен наклонно в вертикальной плоскости соосею своими торцами с придонной частью камеры в зоне начального сбраживания и верхней частью камеры в зоне его дображивания [1].

Данный реактор не обеспечивает его эффективную работу ввиду наличия большого числа бродильных камер, что ведет к их забиванию.

Также известен микробиологический реактор для сбраживания навозной массы, включающий вертикальную емкость, снабженную соосно установленной в ней трубой с основными и дополнительными отверстиями, выполненными в ее стенке, расположенными в средней части на различных уровнях, смещенные друг относительно друга на 120° , а винтовая навивка на валу имеет переменный шаг, увеличивающийся снизу вверх, а нижний конец вала снабжен лопастями расположенными наклонно к его образующей [2].

Однако такой реактор также не обеспечивает эффективную работу ввиду некачественного перемешивания навозной массы в нем.

Наиболее близким техническим решением является реактор, содержащий бродильную емкость, снабженную трубками для ввода и вывода сбраживаемой массы, отвода, биогаза, центральной трубой с патрубком, в котором размещен регулируемый клапан [3].

Данный реактор не обеспечивает эффективную его работу вследствие забивания регулируемого клапана, размещенного в патрубке центральной трубы.

Цель изобретения - ускорение процесса брожения и уменьшение энергозатрат.

Сущность изобретения состоит в том, что в основу предлагаемого изобретения поставлена задача усовершенствования микробиологического реактора, в котором созданы оптимальные условия для фаз анаэробного брожения, обеспечиваются созданием газгольдера между обратной конусной поверхностью в днище реактора и эластичной мембраной с игольчатой поверхностью со стороны навоза, также благодаря тангенциальному размещению в сбраживаемом навозе осей мешалок к вертикальной оси реактора и за счет чего предотвращается образование корки - в результате интенсивного перемешивания в верхней зоне, осуществляется локализация и удаление осадка, устраняются забивание и периодические чистки, повышается технологическая надежность процесса, уменьшаются энергозатраты.

Поставленная задача решается тем, что в микробиологическом реакторе, содержащем бродильную емкость, снабженную патрубками для ввода навоза и вывода сбраживаемой массы и отвода биогаза центральной трубой, согласно изобретению вводится в нижней части бродильной емкости газгольдер образованный конусной поверхностью днища реактора и эластичной мембраной.

Для устранения забивания осадком эластичная мембрана выполнена со стороны навоза игольчатой поверхностью.

Для активного перемешивания массы в верхней части размещены мешалки тангенциально к вертикальной оси реактора.

Таким образом, существенными признаками предлагаемого изобретения являются:

- 1) размещение над конусным днищем реактора эластичной мембраны с образованием газгольдера;
- 2) наличие игл на эластичной мембране со стороны навоза;
- 3) наличие в верхней части реактора в навозе мешалок, тангенциально расположенных к вертикальной оси реактора.

На фиг. 1 представлен реактор, продольный разрез; на фиг.2 - сечение на фиг.1 по месту расположения мешалок.

Реактор включает бродильную емкость 1 (с водяной рубашкой и теплоизоляцией), снабженную патрубками 2 и 3 для ввода исходного навоза и вывода сбраживаемой массы 4 и патрубком 5 для вывода биогаза, центральной трубой 6 с теплообменником 7. Центральная труба 6 вдоль вертикальной оси реактора содержит мешалку 8, в нижней части расположен распределитель 9 для подвода гидролизного газа, выводимого из верхней части центральной трубы 6 через патрубок 10, вентиль 11, трубопровод 12.

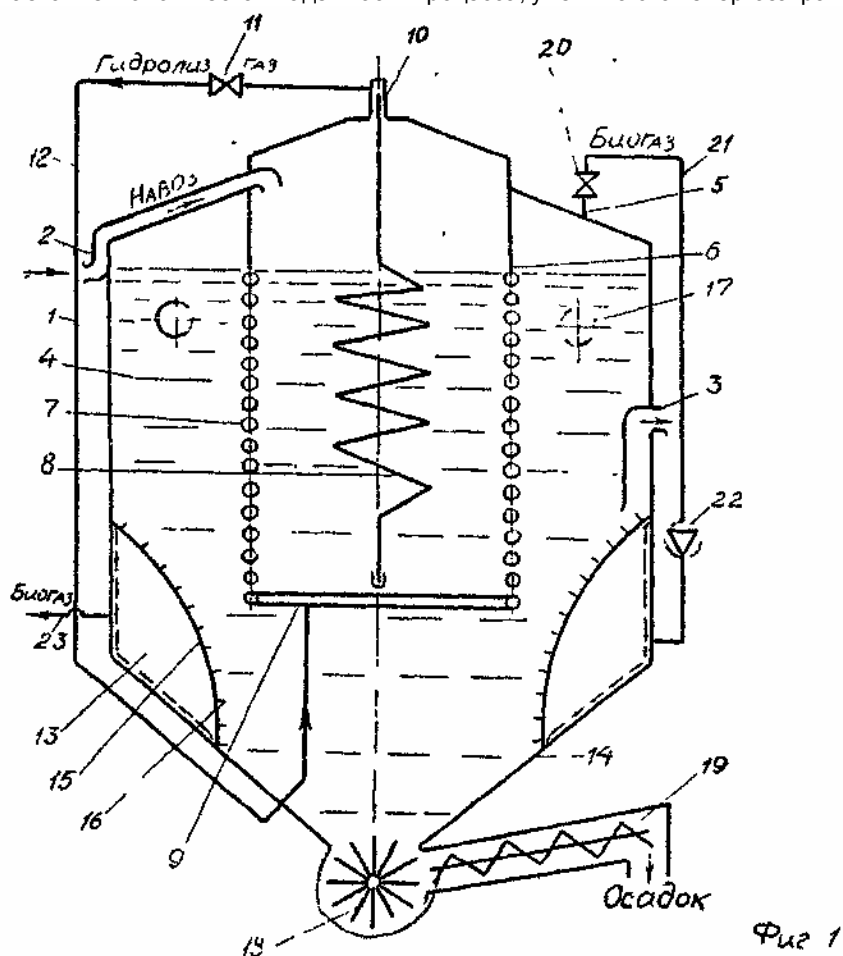
В нижней части бродильной емкости 1 размещен газгольдер 13, образованный конусным днищем 14 бродильной емкости и эластичной мембраной 15, где размещены со стороны навоза иглы 16, образуя игольчатую поверхность. В средней части бродильной емкости располагают, с горизонтально размещенными тангенциально к вертикальной оси реактора, валы лопастных мешалок 17. В днище бродильной оси реактора, валы лопастных и выгрузной шнековый конвейер 19. Патрубок 5 для вывода биогаза через кран 20, трубопровод 21, компрессор 22 соединен с газгольдером 13, из которого через трубопровод 23 выводится потребителям биогаз.

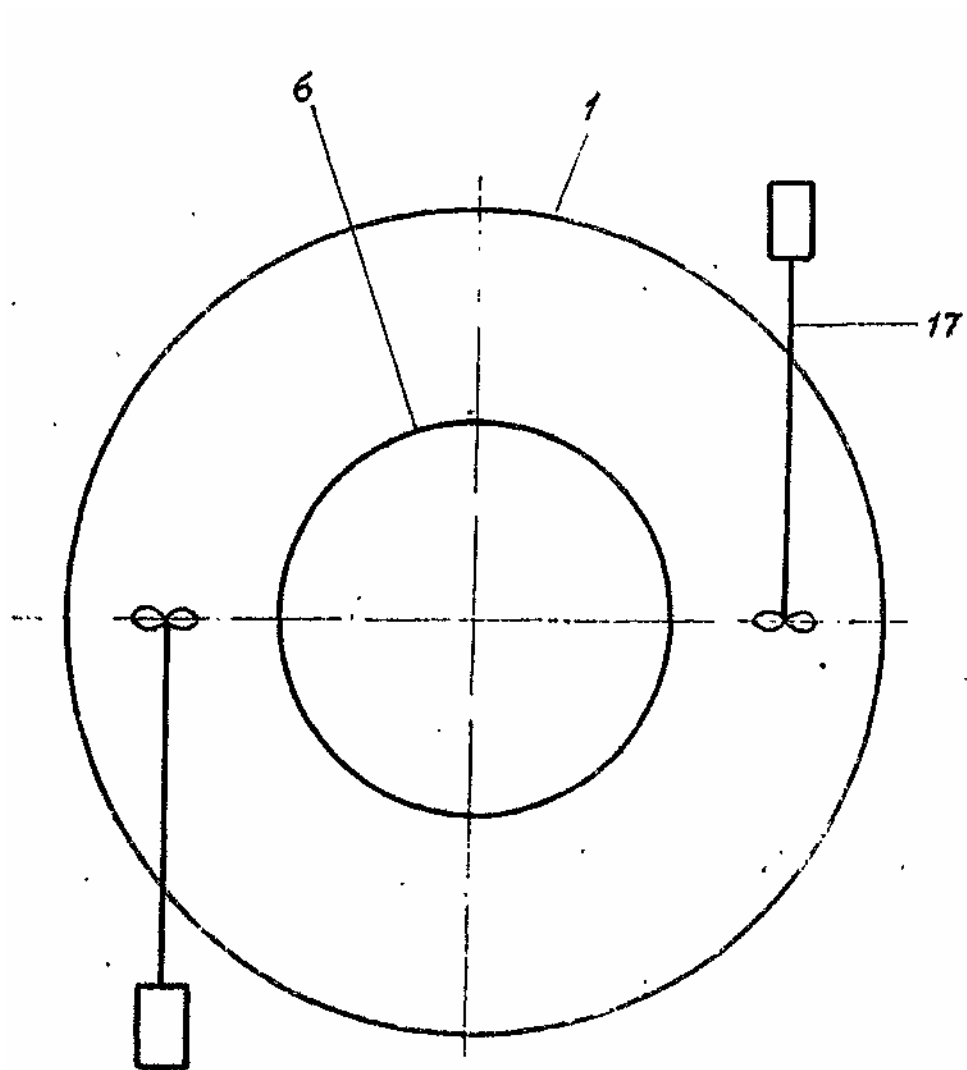
Реактор работает следующим образом.

Исходная масса через отверстие входного патрубка 2 подается в центральную трубу 6, где подвергается перемешиванию посредством мешалки 8 и нагреву при соприкосновении с теплообменником 7. Выделяемая при гидролизе углекислота собирается в верхней газовой камере в центральной трубе 6 и выводится через газовый патрубок 10. Затем сбраживаемая масса опускается вниз в зону метаногенеза. При этом ее температура за счет соприкосновения с теплообменником 7, который в нижней части имеет большее количество витков, постепенно повышается с 37°C до 55°C . В зоне метаногенеза сбраживаемая масса входит в соприкосновение с иглами 16 эластичной мембраны 15, на которой расположена активная биомасса (колонии метанообразующих анаэробов). Сюда же подается углекислота (служащая дополнительным сырьем для образования метана) через патрубок 10, вентиль 11, трубопровод 12 и распределитель 9. Далее,

сбраживаемая масса посредством вытеснения подается в наружную емкость - между теплообменником 7 и внутренней поверхностью емкости 1, где продолжается метаногенез, а затем через патрубок 3 выводится за пределы реактора перебродившая масса навоза. Лопастные мешалки 17 в бродильной камере емкости обеспечивают послойное затухающее вращение (в верхней части скорость вращения до 0,5 м/с и в нижней части отсутствует перемешивание). Это предотвращает образование корки в бродильной камере и в то же время обеспечивает оптимальные условия для сбора осадка. Образовавшийся осадок (минеральные включения, органоминеральные соединения) собирается в нижней части реактора и периодически при включении шлюзового затвора 18 посредством шнекового конвейера 19 удаляется за пределы реактора. Образовавшийся в бродильной камере биогаз (60% метана) собирается в верхней части реактора между центральной трубой 6 и верхней конической поверхностью емкости 1, и через трубопровод 21 посредством компрессора 20. подается в газгольдер 13, образованный между конусной поверхностью дна 14 и эластичной мембраной 15. Газгольдер с эластичной мембраной служит не только для накопления и хранения биогаза, но и для изменения соотношения рабочих объемов гидролизной и метаногенезной камер. При этом объем гидролизной камеры постоянен, а объем метаногенезной камеры изменяется за счет изменения объема газгольдера 13. Кроме того, игольчатая поверхность, находящаяся на мембране 15 со стороны массы навоза, имеет возможность перемещаться в зоне метаногенеза, что позволяет производить регулировку процесса путем изменения плотности наполнителя и очистку от избытка активной биомассы и органоминеральных соединений. Товарный биогаз выводится за пределы газгольдера 13 через отводящий патрубок трубопровод 23.

В предложенном микробиологическом реакторе устраняются забивание и периодические чистки, повышается технологическая надежность процесса, уменьшаются энергозатраты.





Фиг. 2