

Распространение биогазовой установки различной модификации в Жалал-Абадской области

В последние годы энергоносители - дрова, каменные угли исчерпывают свои ресурсы, другие энергоносители электроэнергии и природный газ в два раза подорожали. Для населения республики особенно в сельских местностях источник теплоты становится серьезной проблемой. В настоящее время использования возобновляемых источников энергии, солнечная энергия, силы ветра, биогазовые установки и малые гидроэлектростанции являются для нашей республики актуальной задачей.

Еще в IX веке стало известно, что одним из альтернативных источников энергии является биомасса. Метановый эффлюент представляет жидкую фракцию продукта конверсии навозной жижи в биогаз в анаэробных условиях. Термин биомасса - включает все виды отходов растениеводства и животноводства. Этот вид ежегодно возобновляемое сырье в процессе анаэробного сбраживания органического вещества метаногенным консорциумом микроорганизмов приводит образованию гумусовых веществ. Анаэробная биоконверсия органического сырья, методом жидкой метангенерации в биотопливо и жидкие биологически активные вещества выгодно отличаются от многих способов тем, что сырьем для их получения служат возобновляемые растительные материалы и отходы животного происхождения. Процесс анаэробной обработки биомассы метаногенным консорциумом микроорганизмов осуществляется в биореакторах, к настоящему времени их существует уже несколько поколений, как личных, фермерских, так и в промышленных условиях. Существует, довольно обширная информация по микробиологической обработке биомассы в биогаз и типом реакторов. Техническая биоэнергетика – важнейший фактор в обеспечении населения республики продовольствием и альтернативным топливом. Практика показала, что количество образующегося метана зависит от использованного субстрата, так из 1кг сухого органического вещества(СОВ) можно получить 0,2...0,6 м³ биогаза с содержанием метана от 50...80%[1]. Использование метанового эффлюента – жидкой фракции анаэробной микробиологической конверсии биомассы, в Кыргызстане впервые было начато в 1993 году в НПП «КОСТАМ». Несмотря на успехи достигнутые в этом направлении, многие вопросы, связанные с механизмом метанообразования, исследованием состава продуктов анаэробной конверсии биомассы глубоко не изучены, а также разработка конструкции биогазовой установки для широкого распространения в горных районах, где вопросы снабжения топливом вызывает

огромные трудности и высокой стоимости до сего времени не получили распространения.

В настоящее время назрела необходимость создания биогазовой установки различной модификации, в зависимости от численности животных в личных и фермерских хозяйствах.

Для широкого распространения биогазовой установки, разработаны проекты различной модификации в зависимости от географических условий местности и численности крупного и мелкого скота. Проекты разработаны по просьбе отдельных жителей и фермерских руководителей области. Проекты рассчитаны на 10 и 20 голов КРС, а также на 20 и 25 голов МРС. Биогазовые установки по конструкции реактора, по способу загрузки, нагрева и перемешивания биомассы различны. В данной работе приводим конструкции реактора и других вспомогательных оборудования, рассчитанный на 10голов крупного рогатого скота.

Технологический расчет

1. Расчет объема реактора

Расчет ведем, исходя из количества животных, опытным путем определяем суточное количество навоза для переработки в биогазовой установке. Затем сырье разбавляется водой

для достижения биомассы до 86% влажности. Для этого разбавляем горячей водой в соотношении 1:3. Количество экскрементов после добавления воды экспериментально определено и равняется $D = 55\text{кг}$ из одной коровы[1]. Тогда, суточная доза всего КРС будет $55 \times 10 = 550\text{кг}$ экскрементов за сутки.

Для переработки сырья при мезофильном режиме рекомендуется использовать дозу суточной загрузки D , равную 10% от объема общего загруженного в установку сырья (ОС). **Общий объем сырья в установке не должен превышать 2/3 объема реактора.**

Таким образом, Объем реактора (ОР) рассчитывается по следующей формуле[1]:

$$ОС = 2/3 ОР$$

$$ОР = 1,5 ОС$$

где

$$ОС = 10 \times D$$

Полная загрузка реактора составляет $ОС = 10 \times 550 = 5500\text{кг}$.

Тогда, объем реактора будет

$$V = 1,5 \times 5500 = \underline{8250\text{кг}}$$

Выбираем стандартную емкость **объемом $V = 10\text{м}^3$**

2. Расчет выхода биогаза

Расчет суточного выхода биогаза подсчитывается в зависимости от типа сырья и суточной порции загрузки.

Выход биогаза, из навоза крупного рогатого скота с одной тонны (см. табл.10)[1] составляет, 38...52 м³. Берем среднее значение выхода биогаза за одну тонну 40 м³.

Тогда, $40 \times 0,55 = 22 \text{ м}^3/\text{сутки}$ получаем биогаза.

$$\underline{V_{\text{биогаза}} = 22\text{м}^3}$$

3. Определение объема газгольдера

Объем газгольдера зависит от уровня производства и уровня потребления биогаза.

Объем газа в газгольдере должен составлять не менее 10- дневного запаса потребности хозяйства согласно[2].

$$V_{\text{газгольдера}} = 10 \times V_{\text{биогаза}}$$

Тогда,

$$V_{\text{газгольдера}} = 10 \times 22 = 220 \text{ м}^3$$

$$\underline{V_{\text{газгольдера}} = 220\text{м}^3}$$

Подбор основного и вспомогательного оборудования БГУ

Из проведенного расчета основного и вспомогательного оборудования БГУ, подбираем стандартные оборудования и выписываем технические характеристики[2], а также полученные результаты сводим в табл.1

Спецификация основного и вспомогательного оборудования и материалы для фермерской биогазовой установки с газгольдером, механической подготовкой биомассы и перемешиванием сырья, с подогревом сырья в реакторе. Объем реактора $V = 10\text{м}^3$

Таблица 1.

№	Наименование оборудования и материалов	Един. измер.	Колич.
1	Реактор, $V = 10\text{м}^3$	штук	1
2	Котел водогрейный	комп.	1
3	Горелка газовая	штук	1
4	Влагоотделитель	штук	1

5	Бункер накопитель	-//-	1
6	Компрессор ИФ-56 с приводом	-//-	1
7	Ресивер: от 0,5м ³ , давлением до 25кг/см ²	-//-	1
8	Газгольдер, давление 8-25кг/см ²	-//-	1
9	Система подогрева	комп.	1
10	Система перемешивания	комп.	1
11	Уровнемер	штук	1
12	Термометр ртутный стеклянный 0-100°С	-//-	1
13	Манометры: электроконтактный 0-1кг/см ² 0-25кг/см ²	штук -//-	1 2
14	Вентиль для воды: д = 25мм	-//-	1
15	Вентиль газовый: д = 15мм д = 25мм д = 32мм д = 40мм	штук -//- -//- -//-	4 6 1 1

Механический расчет аппаратов работающих под давлением

1. Расчет реактора

Целью данного расчета является, определение толщины стенки реактора.

Толщину стенки реактора, работающего под внутренним избыточным давлением, рассчитывают по методике, утвержденной инспекцией Госгортехнадзора [3].

$$\delta = P \cdot D_{\text{газгольдера}} / 2 \cdot \sigma \cdot \phi + C \text{ м.}$$

Материал – Ст. 3,

где – P давление внутри реактора равно 0,1 МПа;

допускаемое напряжение Ст. 3, $\sigma = 80$ МПа;

ϕ = коэффициент сварного шва равен 0,7;

C – надбавка на коррозию, C = 0,002м;

D – диаметр реактора, D = 2м.

Тогда,

$$\delta = 0,1 \cdot 2 / 2 \cdot 80 \cdot 0,7 + 0,002 = 0,003 \text{ м}$$

то есть, толщина реактора

$$\delta = 0,003 \text{ м или } 3 \text{ мм.}$$

2. Расчет толщины стенки газгольдера.

В газгольдере большое избыточное давление, поэтому расчет толщины стенки газгольдера определяется по формуле

$$\delta = P \cdot D_{\text{газгольдера}} / 2 \cdot \sigma \cdot \phi + C \text{ м.}$$

Материал – Ст. 3,

где P- давление внутри реактора равно 0,5 МПа;

допускаемое напряжение Ст. 3, $\sigma = 80$ МПа;

ϕ = коэффициент сварного шва равен 0,7;

C – надбавка на коррозию, C = 0,002м;

D – диаметр реактора, D = 1м.

Тогда,

$$\delta = 0,5 \cdot 1 / 2 \cdot 80 \cdot 0,7 + 0,002 = 0,006 \text{ м или}$$

$$\delta = 6 \text{ мм.}$$

Метановое сбраживание биомассы позволяет решать следующие задачи:

- Энергетическую - получение биотоплива;
- Экологическую – утилизация отходов растениеводства и животноводства;

- Продовольственную – получение биостимуляторов и высококачественных универсальных жидких органических удобрений (ЖОУ).

В условиях дефицита топлива и удобрения, получения из отходов растительного и животного происхождения локального источника энергии – биогаза и биологически активного органического вещества (БАОВ) стала своевременной и актуальной.

Литература

1. *Веденев А.Г., Веденева Т.А.* ОФ «Флюид» Биогазовые технологии в Кыргызской Республике.- Б.: Типография «Евро», 2006.-90с.
2. Энергоснабжение жилых помещений возобновляемых источником энергии: Справочно-метод. Пособие / В.П.Пантелеев, И.А.Аккозиев, И.И. Галинина, Э.С.Богомбаев-Б.: 2009.-141с.
3. *Домашнев А.Д.* Конструирование и расчет химических аппаратов. -М.: Госуд. Научно-техническое изд-во машиностроительной литературы, 1961.

* * *