

УДК 620.95

## ПРИМЕНЕНИЕ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА И ПРИРОДНОГО УДОБРЕНИЯ

**Н. А. Борисов<sup>1</sup>, А. К. Альжанов<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.  
Вавилова, г. Саратов;

<sup>2</sup>Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.  
Вавилова, г. Саратов

\*E-mail: arman.alzhanov.2016@mail.ru

Принята к публикации: 28 мая 2020.

Опубликована: 28 июня 2020.

**Аннотация.** В работе описана проблема, возникающая при производстве биогаза. Приведены примеры её использования в качестве альтернативного источника энергии. Описаны преимущества установки и недостатки. Приведена аппаратно-технологическая схема комплекта оборудования для производства биогаза и удобрения. Приведены характеристики получаемого биогаза.

**Ключевые слова:** биогаз, топливо, биометан, биогазовая установка, технологии.

Биогазовая установка это – комплект специальных агрегатов и узлов, в которых протекает переработка отходов сельхоз производства, образование биогаза и органического удобрения высокого качества.

Производство биогаза играет большую роль в сельском хозяйстве для получения биотоплива, а также электро- и тепловой энергии, предотвращает выбросы метана в окружающую среду и выступает в качестве автомобильного топлива.

Биогазовые установки устанавливают на фермах в качестве очистных сооружений, в заводах по производству спиртного, сахара, а также в мясокомбинатах (Рисунок 1).



**Рисунок 1. Схема биогазовой установки**

В России отходы сельского хозяйства сегодня – почти невостребованный ресурс. Например, используется **лишь 10 %** всего объема соломы. При этом чаще всего солому сжигают или запахивают в землю. В перспективе их можно использовать для получения биогаза. Так например малые биогазовые установки используют в Индии, Вьетнаме, Непале. Самое большое количество биогазовых установок находится в Китае- более 10млн (на конец 1990-х).

**Биогаз** это – название горючей газовой смеси, которую получают в результате разложения органических продуктов в результате анаэробного микробиологического процесса (метанового брожения).

Большую роль биогазовые установки играют в экологии, а так же в результате переработки мы получаем удобрение и биогаз, который можем использовать на производстве. Производство биогаза позволяет предотвратить выбросы метана в атмосферу что приводит к уменьшению образования озоновых дыр, а так же к сокращению использования химических удобрений.

Так например на территории Саратовской области в г. Аткарс находится птицефабрика на которой вполне можно применять биогазовые установки.

Для эффективного и более качественного производства биогаза из природного удобрения создаются специальные условия, в которых жизнедеятельность нескольких видов бактерий при полном отсутствии доступа кислорода наиболее благоприятна. Принципиальная схема образования биогаза выглядит так и представлена ниже:

1) Гидролизная фаза: \*Разложение сложных субстратов (жиры, углеводы, протеины) на простые составляющие (Аминокислоты, глюкозу).

2) Кислотообразующая фаза: \*Разложение простых на органические кислоты и аммиак, сероводород, водород.

3) Ацетогенная фаза: \*Органические кислоты под действием ацетогенных бактерий преобразуются в уксусную кислоту.

4) Метаногенез: \*Уксусная кислота разлагается на метан, углекислый газ и воду. \*Водород и углекислый газ преобразуются в метан и воду.

Современные технологии позволяют перерабатывать в биогаз большое количество органического сырья сельхоз производства. Это могут быть продукты жизнедеятельности животных (навоз, птичий помет) так и зерновая, свекольный жом, отходы рыбного и забойного цеха (кровь, жир, кишки и пр.), бытовые отходы. Можно производить биогаз из отходов переработки картофеля (очистки, шкурки, гнилые клубни и пр.), различных энергетических культур (силосной кукурузы, рапса, подсолнечника, овса, сахарной и кормовой свеклы вместе с ботвой, зерновых), а также травяного силоса, смеси клевера с другими травами.

Состав биогаза это 50-87% метана, 13-50% углекислого газа, и незначительные примеси водорода и сероводорода. После очистки биогаза от углекислого газа получается биометан который является полным аналогом природного газа.

Качество получаемого сырья характеризуется показателем влажности (чем она меньше, тем лучше) выходом биогаза и содержанием в нём метана

(чем выше, тем лучше). В среднем из 1 тонны навоза крупного рогатого скота можно получить- 50-65 куб.м. биогаза с содержанием в нём метана 60%, а из различных энергетических растений можно получить- 150-500 куб.м. с содержанием метана 70%. Максимальное количество биогаза можно получить из животного жира- 1300 куб.м. с содержанием метана 87%.

На территории РФ агрокомплекс ежегодно производит около 773 миллионов тонн отходов, из которых можно получить примерно 66 миллиардов м<sup>3</sup> биогаза, а это 110 миллиардов кВт\*ч энергии.

На территории РФ биогаз не производят в больших масштабах по причине большого количества природного газа. И так как опытным путём не доказана их эффективность их применяют лишь в ограниченных случаях.

К плюсам биогазовых установок можно отнести: 1) Они способны вырабатывать биогаз в любых погодных условиях; 2) В отличие от других альтернативных источников энергии биогазовые всегда имеют стабильную производительность; 3) Добыча биогаза происходит из легкодоступного сырья которое можно на большинстве производственных объектах; 4) Исходное сырьё в большинстве случаев бесплатное либо его цена очень мала.

К минусам такой установки можно отнести: 1) Расположение установки ограничено и должно находится поблизости от источника сырья; 2) В процессе работы установки образуется газ который имеет неприятный запах; 3) Оборудование имеет большую стоимость; 4) Хотя биогаз принято считать экологически чистым видом топлива но, при сгорании он выделяет малую долю вредных веществ; 5) энергозатраты, требующиеся для переработки сырья.

**Выводы.** Одним из путей решения проблемы продвижения биогазовых технологий- это увеличение финансирования со стороны государства, отсутствие программ по улучшению экологии на производствах за счёт переработки отходов .

## **Список использованной литературы**

1. Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М. Биогаз: теория и практика (Пер. с нем. и предисловие М. И. Серебряного.) - М. Колос, 1982 - 148 с.
2. Барбара Э.Биогазовые установки: практическое пособие /Барбара Эдер, Хайнц Шульц —Издано в 1996г. Перевод с немецкого выполнен компанией Zorg Biogas в 2011г. Под научной редакцией И. А. Реддих. —268 с.
3. Ляшков В.И., Кузьмин С.Н. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебное пособие. – Тамбов: Издательство Тамбовского. Государственного университета. технического университета, 2003. – 96 с.

### **Сведения об авторах.**

**Борисов Николай Алексеевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г. Саратов.

**Альжанов Арман Курмантаевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г. Саратов. E-mail: [arman.alzhanov.2016@mail.ru](mailto:arman.alzhanov.2016@mail.ru).