

УДК 662.7; 62-623.7; 658.261

О.А. ЧЕРГИНЕЦ, студент гр. ТЭБ-132 (КузГТУ)

Е.А. ЛАКМАН, студент гр. ТЭБ-132 (КузГТУ)

Научный руководитель: В.Е. БЕКОВ, ст. преп. (КузГТУ)

г. Кемерово

БИОГАЗ И БИОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ

Использование электроэнергии и топлива на сегодняшний день стало настолько естественным для человека, что, сталкиваясь с проблемами энергоснабжения, мы испытываем серьёзное неудобство. Тем не менее, продолжаем активно растрачивать нефть и природный газ, несмотря на то, что эти ресурсы исчерпаемы, и неизбежен момент, когда их запасы на Земле иссякнут.

В связи с этим, разработка новых источников энергии, использующих возобновляемые виды органического сырья – биотоплива – одна из приоритетных задач во всем мире. Биотопливо является одним из самых распространенных возобновляемых источников энергии, используемых в настоящее время, который имеет высокий потенциал для будущего глобального энергоснабжения всех видов потребителей энергии.

Для получения биогаза используются биогазовые установки, которые позволяют одновременно решить вопросы по утилизации органических отходов и сократить дефицит энергетических и агрохимических ресурсов.

Биогаз – это газ, близкий по своим характеристикам к природному газу. Калорийность биогаза от 6000 до 9500 ккал/м³. Биогаз получают метановым брожением биомассы. Разложение биомассы происходит под воздействием трёх видов бактерий. Первый вид – бактерии гидролизные, второй – кислотообразующие, третий – метанообразующие. В результате образуется до 50-87 % метана, 13-50 % CO₂, незначительное количество H₂ и H₂S. После очистки биогаза от CO₂ получают биометан. После такой очистки, полученный газ – аналог природного газа (90-95 % метана CH₄). Его можно использовать в качестве автомобильного топлива.

Из 1 м³ биогаза в когенерационной установке можно выработать 2,4 кВт·ч электроэнергии и 2,8 кВт·ч тепловой. Биогаз сжигается в теплоэлектростанции напрямую без обогащения. Когенерационные установки представляют собой оборудование для комбинированного производства электроэнергии и тепла, в них применяются газопоршневые двигатели внутреннего сгорания, приспособленные к работе на биогазе.

Тепло можно получать при охлаждении двигателя в когенерационной установке. Также биогаз можно сжигать напрямую в котле и получать пар или горячую воду.

Биогазовые установки оказались довольно выгодными как с экономической, так и с экологической точки зрения. Биогазовая установка – это единственная система очистки, которая не потребляет энергию, а производит. Животноводческие стоки с экологической точки зрения в 10 раз опаснее коммунально-бытовых. После переработки стоков в биогазовой установке получается высококачественное удобрение для садов и полей. Производство биогаза позволяет предотвратить выброс метана в атмосферу. Таким образом, биогаз является регенеративным, а также безвредным для природы и человека источником энергии.

В Кемеровской области Новокузнецкий район стал первым в Кузбассе, где на свиноводческом предприятии запустили биостанцию по переработке органических отходов в биогаз, а затем в электроэнергию и тепло. Расположена она на территории ОАО «Славино» около свинокомплекса на 40 тыс. голов, отходы которого и являются сырьем для биогазовой установки. На запуск биостанции «Славино» потратило около 5 млн. руб., при этом были использованы только отечественные инновационные разработки. Такая станция является характерным элементом современного безотходного производства.

Биогазовая станция состоит из метантенков (реакторов), выполненных из монолитного железобетона или стали с покрытием, ферментеров, дигестеров (Рис.1.).

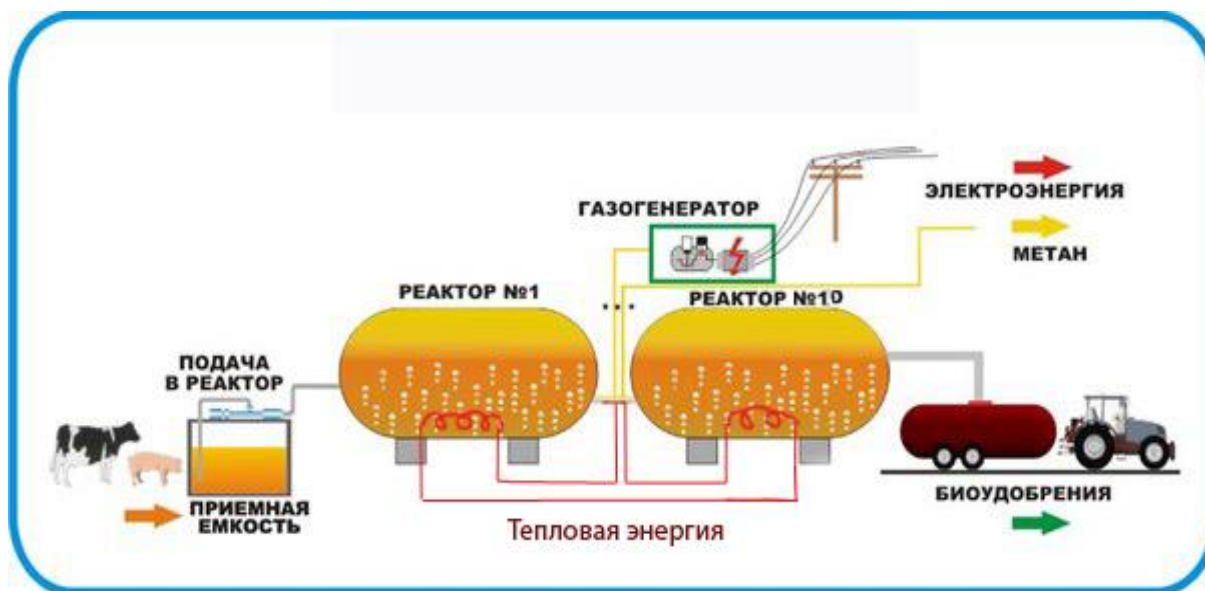


Рис. 1. Упрощенная схема биогазовой установки

Жидкие биоотходы перекачиваются на биогазовую установку фекальными насосами по трубопроводу, в предварительную емкость. В этой емкости происходит гомогенизация массы и подогрев до необходимой температуры. Твердые отходы загружаются в специальный шнековый загрузчик. Из емкости гомогенизации и загрузчика твердых отходов биомасса поступает в реакторы (Рис.2). В ОАО "Славино" 10 реакторов. Реактор является газонепроницаемым, полностью герметичным резервуаром. Это конструкция теплоизолируется слоем утеплителя. Толщина утеплителя рассчитывается под климатические условия. Внутри реактора поддерживается фиксированная для микроорганизмов температура. Температура в реакторе мезофильная (38°C).



Рис. 2. Метантенк
(реактор)



Рис. 3. Когенерационная
установка

Подогрев реактора ведется теплоносителем. Система подогрева – это теплообменник, находящийся внутри стенки реактора, либо на ее внутренней поверхности. Биогазовая установка комплектуется когенерационной установкой (Рис.3) (теплоэлектрогенератором производительностью 135 кВт/ч), следовательно, тепло от охлаждения электростанции используется для подогрева реактора. Затраты тепловой и электрической энергии на нужды самой установки составляют от 5 до 10% всей производимой энергии. Всю работу по сбраживанию отходов выполняют анаэробные микроорганизмы. В биореактор микроорганизмы вводятся один раз при первом запуске. На выходе имеем два продукта: биогаз и биоудобрения (компостированный и жидкий субстрат).

Биогаз из метантенка попадает в газгольдер, где выравниваются давление и состав газа. Из газгольдера по газовой системе идет непрерывная подача биогаза в газовый или дизель-газовый теплоэлектрогенератор. Газовая система включает в себя осушку биогаза, очистку от сероводорода и газоподготовку.

Переброшенная масса – это биоудобрения. Жидкие отделяются от твердых с помощью сепаратора (Рис. 4) и сохраняются в емкости для хранения биоудобрения.

Всей системой управляет система автоматики.

Параллельно биогазовой станции был введен в эксплуатацию цех по сбору и переработке стоков (мощностью 700 м³ в сутки), из которых можно будет производить удобрения (до 40 т в день). Очищенная в нем вода будет собираться в специальный пруд, в котором «Славино» планирует разводить рыбу. Такой цех позволяет снизить на 30% нагрузку на очистные сооружения, которые традиционно являются слабым местом растущих сельхозпредприятий.



Рис. 4. Сепаратор



Рис. 5. Биоудобрения

Помимо всего вышесказанного ОАО «Славино» не только обеспечивает собственную свиноводческую ферму электроэнергией и теплом, но и продает удобрения (Рис.5). Поэтому собственные удобрения, тепло и электричество предприятию крайне выгодны. За счет биогазовой установки в перспективе «Славино» могло бы заняться и тепличным производством зелени – излишки тепла могут идти на поддержание необходимой температуры (известно, что в себестоимости тепличных огурцов, помидоров или цветов до 90% затрат приходится на тепло и удобрения).

Однако с реализацией излишков энергии на рынке могут возникнуть проблемы. Биоэлектричество в любом случае выходит дороже традиционного. А «зеленые тарифы» в России пока не действуют. Так что весь опыт использования биогаза, наработанный в стране, пока не вышел за пределы самообеспечения «натуральных хозяйств». Но важен стратегический подход к решению задачи и комплексности оценки получаемых от реализации проекта эффектов. Во-первых, это рост автономности и независимости хозяйства. Во-вторых, себестоимость биогаза сейчас пусть и выше, но она будет стабильна не один год, а стоимость газа на рынке будет неуклонно расти, а вместе с ней и экономическая эффективность проекта. Таким образом, ориентированные на долгосрочную перспективу предприятия, имеющие четкую стратегию развития, уже в ближайшее время проявят интерес к данной технологии.

Таким образом, получение биогаза из отходов сельского хозяйства Кемеровской области является перспективным направлением в области альтернативных источников энергии. А подобные проекты важны для области в целом, потому что они экономически прибыльны и решают экологические проблемы.

Список литературы:

1. Виноградова, А.В. Биотехнология топлива[Текст]: учеб. для вузов/ Виноградова А.В, Козлова Г.А. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 212 с.
2. Биореакторы и газгольдеры для утилизации биологических отходов. [Электронный ресурс]: <http://www.koud.ru/komplex.html>.
3. Попов А. Свиньи дадут тепло и свет [Электронный ресурс]: <http://expert.ru/2012/10/31/svini-dadut-teplo-i-svet/>.
4. В Славино Новокузнецкого района запущена биогазовая установка [Электронный ресурс]: <http://kemerovo.bezformata.ru/listnews/slavino-novokuznetckogo-rajona-zapushena/7419322/>.