

И.В. Козлова, студентка гр. ХТб-121, 3 курс
Ю.А. Пестерникова, студентка гр. ХТб-121, 3 курс
Е.С. Ушакова, канд. техн. наук, ст. преподаватель
А.Г. Ушаков, канд. техн. наук, доцент
Г.В. Ушаков, канд. техн. наук, доцент
(КузГТУ г. Кемерово)

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК

Проблема переработки органических веществ является одной из актуальных, поскольку продолжается накопление промышленных, бытовых и сельскохозяйственных загрязнений.

Проблемы никогда не исчезнут полностью, но благодаря хорошему планированию и менеджменту вред, наносимый окружающей среде, может быть значительно уменьшен.

Отходы промышленного животноводства и особенно птицеводства сильно загрязняют окружающую среду. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), навоз и сточные воды предприятий могут быть фактором передачи более 100 возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, в том числе зоонозов. К тому же, сами органические отходы служат благоприятной средой для развития и длительной выживаемости патогенной микрофлоры, могут содержать пестициды, медикаментозные препараты, семена сорных растений и другие загрязнения [2].

Птицефабрика на 400 тыс. несушек получает в год такое количество помета, что при разложении его выделяется около 700 т биогаза, в том числе 450 т метана (65%), 208 т углекислого газа (30%), 35 т водорода, индола, скатола, сероводорода, аммиака и других соединений (5%). Ущерб экосистеме от такого выброса велик, поэтому как никогда актуален вопрос об утилизации таких отходов [2].

Без применения инновационных способов переработки органических отходов, существует большая вероятность накопления органических веществ. На данный момент существует метод анаэробного сбраживания. При анаэробном сбраживании органические вещества разлагаются в отсутствие кислорода. Этот процесс включает в себя два этапа [1]:

- на первом этапе сложные органические полимеры (клетчатка, белки, жиры и др.) под действием природного сообщества разнообразных видов анаэробных бактерий, разлагаются до более простых соединений: летучих жирных кислот, низших спиртов, водорода и окиси углерода, уксусной и муравьиной кислот, метилового спирта.

- на втором этапе метанообразующие бактерии превращают органические кислоты в метан, углекислый газ и воду.

После переработки органических веществ, получаемая после сбраживания биомасса создает большие сложности:

- трудности транспортировки сырья к местам потребления;
- большие затраты на реализацию товара.

Рассмотренный выше метод анаэробного сбраживания, не дает полной переработки органических веществ, так как на выходе получаем всего 10% биогаза, все остальное это сброженный остаток. Если использование всей этой биомассы в качестве удобрения не представляется возможным, то применение метода анаэробного сбраживания не рационально [2].

Цель работы: заключается в рассмотрении основных ныне существующих и перспективных способов утилизации и переработки органических отходов.

Достижение глобальной цели в процессе выполнения работы достигалось рассмотрением локальных задач:

- Разработать установку газификации сброженного остатка и испытать ее в лабораторных условиях.
- Изучить физико-химические свойства исследуемого сырья, наработать опытные образцы биогаза и газообразного топлива.

Экспериментальная часть: Исходя из поставленных задач, объектом исследования явились отходы промышленного животноводства и птицеводства.

Экспериментальные исследования состояли из трех этапов (рис. 1):

1. Анаэробное сбраживание исходного сырья.
2. Термическая обработка сброженного остатка.
3. Газификация термообработанного сброженного остатка.

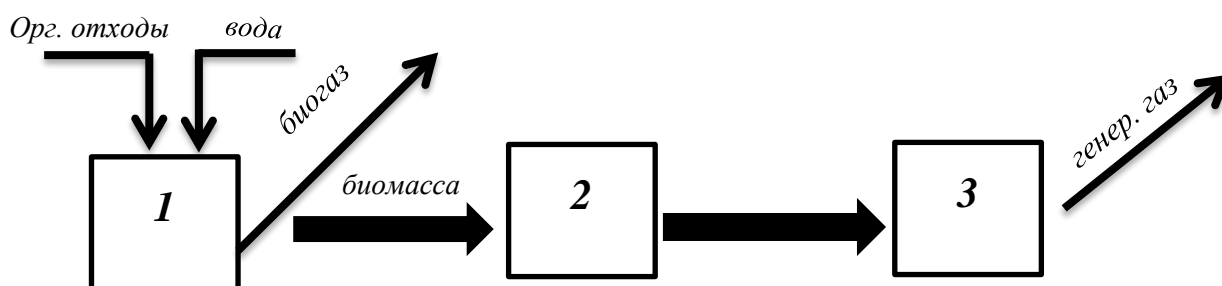


Рис. 1.: 1 – реактор анаэробного сбраживания; 2 - термообработка; 3 – газификация биомассы

Реактор, в котором осуществляли процесс газификации, представляет собой цилиндрическую металлическую емкость $V = 4 \text{ дм}^3$ с герметично завинчивающейся крышкой. Пробы сброженного остатка $m=600-1000 \text{ г}$ помещали в реактор, куда при $T=800-1000 \text{ }^\circ\text{C}$ подавали воздух. При проте-

кании процесса контролировали состав выделяющегося газа и состав продуктов его сжигания.

В результате газификации биомассы на последней стадии получили генераторный газ.

Генераторный газ – составляет такой вид горючих газов, который применяется во множестве производств не только потому, что легко получается из всевозможных органических веществ и дает возможность пользоваться низкокалорийными видами топлива (например, торфом, опилками, каменноугольной мелочью) для получения желаемых во множестве случаев (например, в стеклоделии и в металлургии) высоких температур, не достигаемых при простой топке горючими веществами, но и потому, что генераторные газы полностью сгорают, при смешении лишь с нужным количеством воздуха, тогда как разные виды твердого топлива для такого сгорания требуют огромного избытка воздуха [3].

Для анализа газа использовали хроматограф «Цвет-800» и портативный переносной газоанализатор дымовых газов ПЭМ-4М, состоящим из блока анализатора и пробоотборного зонда.

Результаты и обсуждение

При анаэробном сбраживании органических веществ установлено, что концентрация метана в биогазе может достигать 85-90 %об в зависимости от условий сбраживания.

Газификация сброженного остатка позволяет полностью пересести органические вещества в газообразную фазу путем термодеструкции и получить газообразное топливо.

Зольный остаток газификации не содержит недожога углерода, то есть все органические вещества полностью переходят в газ, кроме этого золу можно использовать в качестве удобрений.

Разработанная энергоэффективная линия позволяет максимально полно переработать органические отходы, кроме этого дает возможность улучшить экологическую обстановку и освободить площади, занимаемые органическими отходами.

Список литературы:

1. Нуркеев С.С., Нуркеев А.С., Джамалова Г.А., Кораблев В.В. [и др.] Использование биореакторов для моделирования процессов разложения свалочных масс и определения эмиссий загрязняющих веществ на полигонах твердых коммунальных отходов // Тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Архитектура и строительство в новом тысячелетии». г. Алматы, 7-8 ноября, 2008 г. Алматы: КазНТУ, 2009, С. 471-474.
2. Дубровский В.С., Виестур У.Э. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. Рига: Знание, 1988. 204 с.
3. Крупский К.Н., Андреев Е.Н., Ютина А.С. Использование биогаза в качестве источника энергии: обзорн. информ. М.: ЦБНТИ Минжилкомхоз РСФСР, 1988. 43 с.