

Ополинский И.О. Науч. рук. Дичко А.О.

**Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина**

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИОМАССЫ В БИОГАЗ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХИМИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИИ

Установлено, что наиболее перспективными являются методы предварительной механической и химической обработки биомассы, результаты которых превышают значения выхода биомассы на единицу объема, в сравнение с контрольным, в 2.6 и 4.0 раза соответственно.

Устойчивое развитие включает использование альтернативных и возобновляемых источников энергии, которые не приводят к истощению природно-ресурсного потенциала страны.

Используя альтернативные источники энергии, такие как: энергия солнечного излучения, морей, ветра, рек, биомассы, вторичных энергетических ресурсов, мы сможем уменьшить использование традиционных источников энергии и снизить техногенное воздействие на окружающую среду.

Потенциал биоэнергетики составляет 60% возобновляемых источников энергии в Украине. Наиболее значительными запасами биомассы в Украине являются: солома, навоз, вторичные отходы, древесина [1].

Цель работы: исследование методов предварительной обработки биомассы для повышения эффективности биотрансформации биомассы в биогаз и увеличение содержания метана в нем.

Задачи исследования:

- Определение производительности биогазовой установки с использованием химической деструкции сброженной биомассы;

- Создание аппаратурной и технологической схемы утилизации биомассы.

В работе использовались следующие методы исследований: системного анализа для установления структурных связей между производительностью выхода биогаза и время сбраживания с использованием химической деструкции биомассы; математической статистики для анализа результатов эксперимента при биотрансформации биомассы в биогаз с использованием химического реагента с применением программного пакета Microsoft Excel.

Результаты исследований. Основными способами интенсификации технологии биоэнергетической утилизации отходов являются: повышение температуры сбраживания и эффективности перемешивания осадка в метантенке, переход на его непрерывное загрузки и выгрузки, двух - и многоступенчатое сбраживания, при котором вторая и последующие ступени используются для отделения избыточной воды и уменьшение объема сброженного осадка, повышение концентрации отходов и биомассы микроорганизмов в метантенке, а также технологии предварительной механической, химической и термической обработки субстрата [2].

Основной принцип методики определения влияния химической, механической, термической дезинтеграции субстрата на процесс метанового сбраживания заключается в определении динамики образования биогаза при применении дезинтегрированной сброженного осадка.

В экспериментальных исследованиях анаэробного процесса сбраживания отходов обработка части осадка происходит по следующим методам:

- Применение механического дезинтегратора;
- Использование термолиза;
- Обработка пероксидом водорода.

Схема утилизации отходов с получением тепловой и электрической энергии представлена на рис.1. Метановое брожение начинается в активизационном реакторе 1, из которого сброженный осадок направляется частично на гомогенизационную обработку 2, а частично - в досбраживаемый реактор 3. Обработка осадка осуществляется

механической (термической или химической) дезинтеграцией. Биогаз из первого реактора направляется ко второму, в результате чего происходит интенсификация процесса брожения, а также обогащения биогаза метаном. Газгольдер 5 предназначен для сбора образованного биогаза с последующим отводом к когенерационной установки. Приемник осадка 4 служит для складирования осадка с последующей его утилизацией.



Рис. 1 - Схема утилизации отходов с получением тепловой и электрической энергии:

1 - активизационный реактор; 2 - обработка осадка;
3 – досбраживаемый реактор; 4 – приемник осадка; 5 - газгольдер

В ходе экспериментальных исследований выявлено, что наибольшее выделение биогаза выделялась на 2 и 3 сутки эксперимента. Максимальное количество было получено при использовании химического и механического дезинтегрирования сброженного субстрата.

Таким образом, при использовании химического и механического дезинтегрирования сброженного субстрата произошло максимальное высвобождение биологически

активных веществ из разрушенных клеток, ускорило процессы брожения в биореакторах. При химической деструкции количество биогаза составляет до 0,01 м³/кг биогаза. За первые четыре дня выделения биогаза равно почти 80%.

Также в ходе эксперимента проходил контроль за составом биогаза. По сравнению с контролем исследуемые образцы показывали увеличение содержания метана до 70 - 80%, что превышает значение контроля на 15 - 20%. В результате теплотворная способность такого биогаза увеличится с 20 до 25 МДж/м³.

Выводы. 1. Метановое брожение биомассы решает проблему утилизации отходов, а также является альтернативным источником энергии. Для повышения эффективности метанообразования выбран метод химической обработки.

2. Экспериментально установлено, что в результате поддержания оптимальной концентрации субстрата и применения химического и механического дезинтеграции биомассы достигается максимальное количество биогаза. При применении химического дезинтеграции выход биогаза составляет 9,63 м³/л, а при механической - 6,59 м³/л, превышая значение контроля в 4 и 2,6 раза соответственно.

3. Разработанная концепция двустадийного метанового сбраживания биомассы с частичной ее обработкой может быть применена для утилизации органических бытовых, сельскохозяйственных и промышленных отходов, а также на станциях очистки сточных вод населенных пунктов для сбраживания активного ила.

Библиографический список

1. Гелетуха Г.Г., Железная Т.А., Жовмир Н.М., Матвеев Ю.Б., Дроздова О.И. Оценка энергетического потенциала биомассы в Украине. Часть 2. Энергетические культуры, жидкие биотоплива, биогаз // Промышленная теплотехника. – 2011, т. 33, № 1, с.57-64.
2. Гюнтер Л. И. Метантенки / Л. И. Гюнтер, Л. Л. Гольдфарб. – М. : Стройиздат, 1991. – 128 с.