

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПРОЦЕССОВ В ВНУТРИ РЕАКТОРА НА ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА

Лаврентьев А.В.

Кыргызский Государственный Университет Строительства Транспорта
и Архитектуры им. Н.Исанова

В связи с истощением запасов ископаемого топлива и ухудшение экологической ситуации, вызванной их использованием, в мире увеличивается повышенный интерес к альтернативным источникам энергии. Одним из таких источников является биогаз топливный газ, полученный в результате анаэробной ферментации органического сырья. Биогаз в основном состоит из метана и углекислого газа. Данный процесс осуществляется в специальных резервуарах (реакторах).

Существует три типа метаногенеза: метаногенез в психофильной, мезофильной и термофильной среде. Каждой среде соответствует определенный температурный диапазон и бактерии. Как было выше сказано существует три режима температуры:

- Психофильный температурный режим определяется температурами от 20 - 25°C,
- Мезофильный температурный режим определяется от 25 – 40 °C,
- Термофильный температурный режим определяется температурами свыше 40°C.

На практике широкое распространение получил метаногенез в мезофильной среде. Поскольку для данной среды интенсивность получения биогаза не так чувствительна к колебаниям температуры субстрата, как для термофильной среды. Кроме того скорость выходы биогаза при мезофильной среде существенно выше, чем при психрофильной. В дальнейшем будет рассмотрен мезофильный режим температуры в реакторе. Данный режим устанавливается на биогазовых установках в Кыргызстане, если имеется система подогрева [3,4]. Температура процесса является одним из важнейших факторов , влияющих на процесс метаногенеза. В природе метан образуется при широком диапазоне температур от 0 до 97 °C.

Для регулирования температурой используют температурные датчики, которые показывают температуру в реакторах. Температурный датчик устанавливается на реакторе БГУ, он выполняет функцию немало важную. От регулирования температурой подогрева сырья зависит получения биогаза. На рис.1 показан встроенный температурный датчик OLG -9402-0.



Рис.1. Биогазовая установка с температурным датчиком регулирования

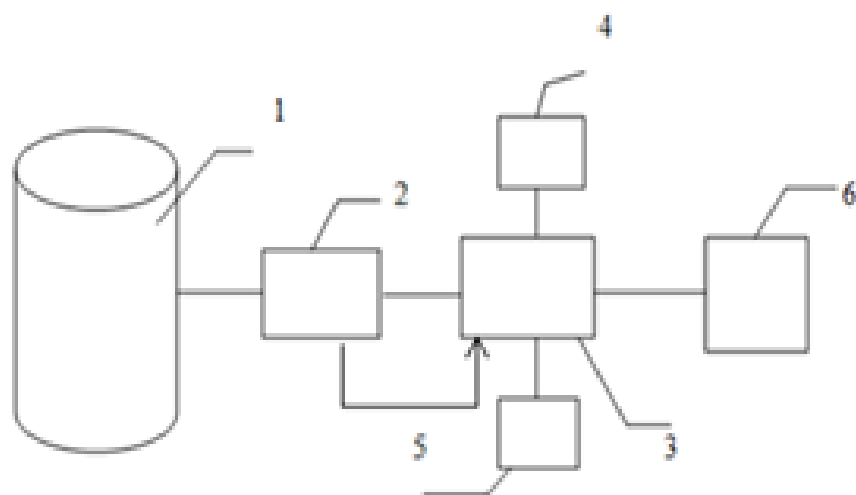


Рис. 2. Структурная схема работы термодатчика OLG -9402-0

1-реактор; 2-термодатчик; 3- Реле; 4- максимальное значение температуры; 5- минимальное значение температуры; 6- электрический щит включения и выключения электрического подогрева.

Проведение любого микробиологического процесса при оптимальной температуре для используемой ассоциации микроорганизмов обеспечивают максимальную эффективность его. Имеются замеры продуктивности анаэробного сбраживания при кратко временных и длительных отклонений температуры. Во всех случаях изменение температуры негативно влияет на производство метаногинеза [5,6]. Понижение температуры от 50°C до 40°C с поддержанием ее на этом уровне в течении 2 суток с последующим восстановлением температурного уровня уменьшало выход биогаза на 11%, а при выдержки пониженной температуры на уровне 40°C в течении 5 суток снижение газовыделения происходило на 37%. Изменение температуры в реакторе также зависит от дозы загрузки сырья. В целом исследование по воздействию перепада температурного процесс переработки свидетельствуют , что значительные колебания температуры при различных по величине и

продолжительности температурных импульсах для системы анаэробной переработки не желательны[1,2].

Процесс, проходящий внутри биогазовой установки, можно описать следующей математической моделью:

$$\begin{cases} \frac{dX}{dt} = \left(\frac{\mu_1 L}{a + L} - \frac{\mu_2 b}{b + L} - P \right) * X \\ \frac{dL}{dt} = PL_0 - PL - \frac{\beta \mu_1}{a + L} * X \\ \frac{dV}{dt} = \gamma X(t) \end{cases}$$

с начальными условиями

$$X(0) = X_0, L(0) = L_0, V(0) = X_0 = 0$$

где X – концентрация бактерий, кг/м³; L – концентрация питательных веществ субстрата, усваиваемых бактериями, кг/м³; V – выход биогаза, м³; μ_1 и μ_2 – максимально возможные относительные скорости, соответственно прироста и отмирания бактерий; β – безразмерный коэффициент усвоения субстрата; p – относительная скорость поступления субстрата; γ – коэффициент скорости преобразования питательных веществ субстрата в биогазе, м³/(сут·кг/м³); a и b – эмпирические коэффициенты, м³/кг.[7].

Решение, данной математической модели аналитическим методом, будет приведен в следующей работе.

Вывод. Важность и регулирования температурным диапазоном внутри реактора играет немало важную роль в производстве биогаза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сеитбеков Л.С. " Микробиологические анаэробная конверсия биомассы" .- Алматы.: Эверо, 2005.-279с.

2. В. Бадеев, Е. Доне, М. Брендорфер “Биогаз. Теория и практика// пер. с немецкого”.-М.:Колос,1982.-148с.
3. Бойлс Д.”Биоэнергия: технология, термодинамика, издержки // пер. с англ”.-М.: 1987.-154с.
4. Саплин Л.А. “Методика определения рациональной структуры энергопотребления//техника в сельском хозяйстве” .- 2000№1.-24-28с.
5. Обозов А.Д. Асанкулова А.“ Особенности технологии и процесса брожения в биогазовых установках”.-Бишкек, Известия КГТУ№10,2006.-302с.
6. Асакунова А. “Анализ факторов , влияющих на выход биогаза”.-Бишкек НАН КР №1, 2009.-126-130с.
7. Королев С.А., Майков Д.В., Русяк И.Г. “Исследование стационарных решений и оптимизация параметров математической модели метаногинеза”. Томск, Вестник ТГУ№3.:2012г.-15-21с.