

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ МУНИЦИПАЛЬНОЙ СВАЛКИ ДЛЯ НУЖД СТРАНЫ

*Сандыбаева Аида Рысमतовна, ст.преп.каф. «Электромеханика», КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: aida.kgtu@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0146-8145*

Аннотация. Цель работы – исследование в муниципальной свалке процессов деградации биогаза с целью получения биогаза больше по объему. Рассмотрено влияние внешних воздействий на кинетику получения биогаза из твердых отходов. Методики исследования и полученные данные результатов исследования, рассмотреть в разрезе применимости относительно городской свалки г. Бишкек.

Для того чтобы было сравнительный процесс, эксперимент был разделены на три группы:

- биомасса без постоянных магнитов;
- биомасса с постоянными магнитами «Отталкивающим магнитным полем»;
- биомасса с постоянными магнитами «Притягивающим магнитным полем».

Этот эксперимент из-за, отсутствии соответствующих измерительных приборов, оборудований в Бишкеке проводился в лаборатории Государственного института сельскохозяйственного машиностроения и биоэнергии (740) Хоинхаемском университете в городе Штутгарт, Германия, во время учебной стажировки. Эксперимент шел полных 35 дней, под постоянной температурой 37⁰С и давление реактора был постоянным под 970 мБара.

Объем метана постоянно измерялся измерительными приборами и вычислялся методом Бассвела-Бойла. Проводимое исследование продемонстрировало, что применение магнитных полей оказывает значительный эффект на процесс брожения. Улучшение технологий не традиционной энергетики повышают эффективность использования энергоносителей. Предложены пути улучшения процесса деградации.

Ключевые слова: процесс деградации, биогаз продукция, кинетика биогаза, магнитные поля, притягивающее поле, отталкивающее поле.

MUNICIPAL DUMP AS ENERGY RESOURCE FOR THE SMALL COUNTRY

Sandybaeva Aida, ass.prof, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, KSTU named after I.Razzakov e-mail: elmech@mail.ru

Abstract. The aim of this study was to increase the biogas production from different substrates to accelerate the degradation process by applying of physical hard materials (constant magnets). To evaluate this approach, digestates were divided into three variants (without constant magnet materials, with the constant magnet material but only with attracting fields and with the constant magnet materials with repelling fields) and then the effects on the particle size, volatile organic substances, methane yield and degradation kinetic were measured.

Key words: Biogas production, kinetic of biogas, constant magnet materials, attracting field of magnet, repelling field of magnet

В настоящее время извлечение и транспортировка традиционных источников энергии, которыми являются минеральные органические топливные ресурсы (уголь, нефть и газ),

становятся более трудными и более дорогими, а также в некоторых странах, как Кыргызстан испытывает трудности финансирования в таких крупных проектах по данному направлению. Кроме того, их запасы на нашей планете не безграничны и быстро заканчиваются.

Практически во всех странах наблюдается быстрое увеличение потребления всех типов источников энергии. При этом в некоторых из них наблюдается серьезная нехватка традиционного топлива. Например, для Таджикистана и Пакистана покупка традиционного органического топлива, такого как нефть и газ, день за днем становится более трудной и более дорогой. Эта ситуация поднимает вопрос: почему бы не использовать муниципальную свалку как источник энергии? Преимущество бытовых отходов заключается в том, что их не надо искать, не надо добывать. При этом они в обязательном порядке должны быть утилизированы, а такой процесс требует больших расходов. Поэтому использование бытовых отходов позволяет не только получить дешевую энергию, но и избежать лишних затрат.

В северной части нашей столицы размещена городская свалка, у которой площадь составляет 29 гектара земли. Это городская свалка была открыта в 1979 г. и по проекту после заполнения котлована должна была закрыта на захоронения. Глубина котлована в момент открытия составляла 30 м., но с тех пор по настоящее время проекта захоронения не было. Всем нам известно, что после заполнения котлована, свалку можно использовать для получения метана. Элементарная математика позволяет нам рассчитать, что в глубине городской свалки давно образовался метан, и мы могли бы использовать его как источник для автономного использования.



Рис.1. Общий вид городской муниципальной свалки г. Бишкек

Свалка Рис.1. расположена в северной части города, в 1,5 км от объездной дороги. Западная часть ее граничит с само строителями, северо-западная часть – с рощей северных и северо-восточных холмистых высот реки Ала-Арча. В южной части свалки расположено ущелье. Сейсмичность этого района составляет 9 баллов.

По статистике, ежедневно со столицы выходит 8 т. отхода. Таким образом, приблизительно в котловане в настоящее время находится 31974000 т. муниципальных отходов. Примерный состав отходов показан на рис.2.

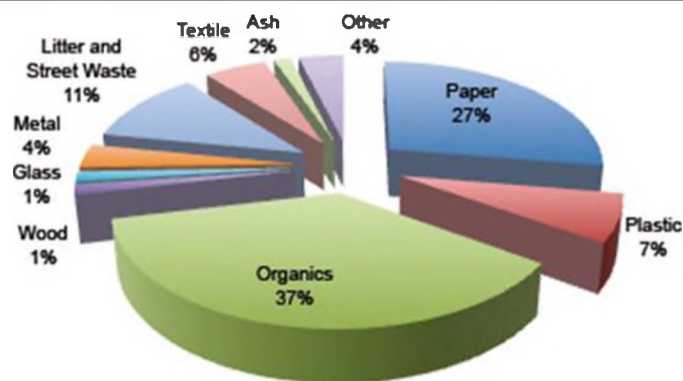


Рис. 2. Состав отходов муниципальной свалки г. Бишкек

Картина показывает, что в городе Бишкеке нет сортировки. Все отходы являются смешанными (органическая химия, бумага, пластмасса, стекло, металл, ткань, пепел, письмо и уличные отходы, древесина и другие).

Анализ показывает, что не больше, чем через 30 лет, на глубине 20 м уже появляется биогаз. Но в этой сфере очень много недостатков. Среди этих недостатков можно выделить следующие:

- максимальный объем получаемого метана [1];
- ускорение процесса деградации;
- продление газообразования на длительное время.

Для того чтобы ускорить процесс деградации и улучшить качество метана, были проведены экспериментальные исследования влияния на кинетику биогаза внешних воздействий[2].

Рассмотрим случай, когда на биогаз влияет магнитное поле.

Этот эксперимент проводился, как аналогия городской свалки г. Бишкек в лаборатории Государственного института сельскохозяйственного машиностроения и биоэнергии (740) Хоинхаемском университете в городе Штутгарт, Германия во время стажировки.

Для эксперимента мы использовали постоянные магниты из неодима [3]. Для биомассы использовали отходы крупно-рогатого скота. Для ускорения качество деградации в биомассу добавили примесь флоры[9]. В первом случае это было отруби (в дальнейшем графике где указано Нау-это смесь биомассы с отрубями), а во втором случае силос (в дальнейшем на графике где указано CF- смесь биомассы с силосом). Эксперимент шел полных 35 дней, под постоянной температурой 37⁰С и давление реактора был постоянным под 970 мБара.

Для получения более точного результата магнитных промежутков разделили как «Притягивающее поле» и «Отталкивающее поле» рис.3,4.

Затем, мы положили эти магниты в специальные колбы (сиринксы), для того, чтобы обеспечить взаимодействие с биогазом. В дальнейшем, чтобы процесс деградации успешно прошел, разместили все колбы в инкубационный реактор (рис.3–6).



Рис.3.Неодимые постоянные магниты с промежутками «отталкивающим полем»



Рис.4.Неодимые постоянные магниты с промежутками



Рис.5.Сиринксы с магнитами



Рис.6. Инкубационный реактор

Во время эксперимента температура и давление были постоянно под контролем. Весь метан был выкачан в емкость и его объем рассчитан по методу Бассвела-Бойла[10,11].

Проводимое исследование продемонстрировало, что применение магнитных полей оказывает значительный эффект на процесс брожения[7,8]. Особенно в случае «Притягивающего поля». Обычно микроорганизмы в первые две недели активные, а потом они практически угасают. В нашем случае микроорганизмы активно взаимодействовали с магнитными полями после 17ти дня. Это можно увидеть на графиках, показанных на рис.7 и 8. Здесь по горизонтали указаны дни эксперимента, а по вертикали объем метана. Из графика видно, что магнитное поле, особенно притягивающее поле, активно влияет на микроорганизмы и на процесс деградации в целом. После расчета мы получили, что магнитные поля поднимает работоспособность микроорганизмов на +7,6% . Таким образом, мы получили результат, обеспечивающий продление и ускорение процессов газообразования.

Summierter spezifischer Norm-Methanertrag (Mittelwerte)

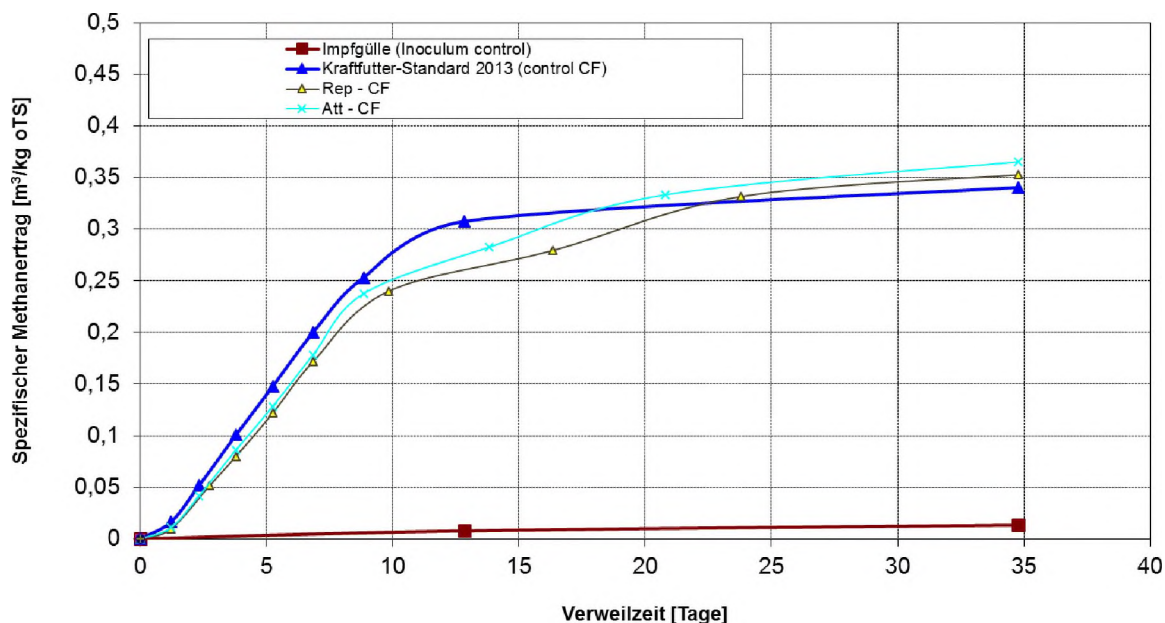


Рис.7. Суммарный нормальный выход метана (средние значения)

Линия красным цветом – это биомасса без примеси, линия синим цветом – это стандарт, установленный в 2013 г. в лаборатории Хоинхаемским Университетом, черная линия – это биомасса с примесью флоры и с отталкивающим полем магнита, голубая линия – это биомасса с примесью флоры и с притягивающим полем магнита.

Summierter spezifischer Norm-Methanertrag (Mittelwerte)

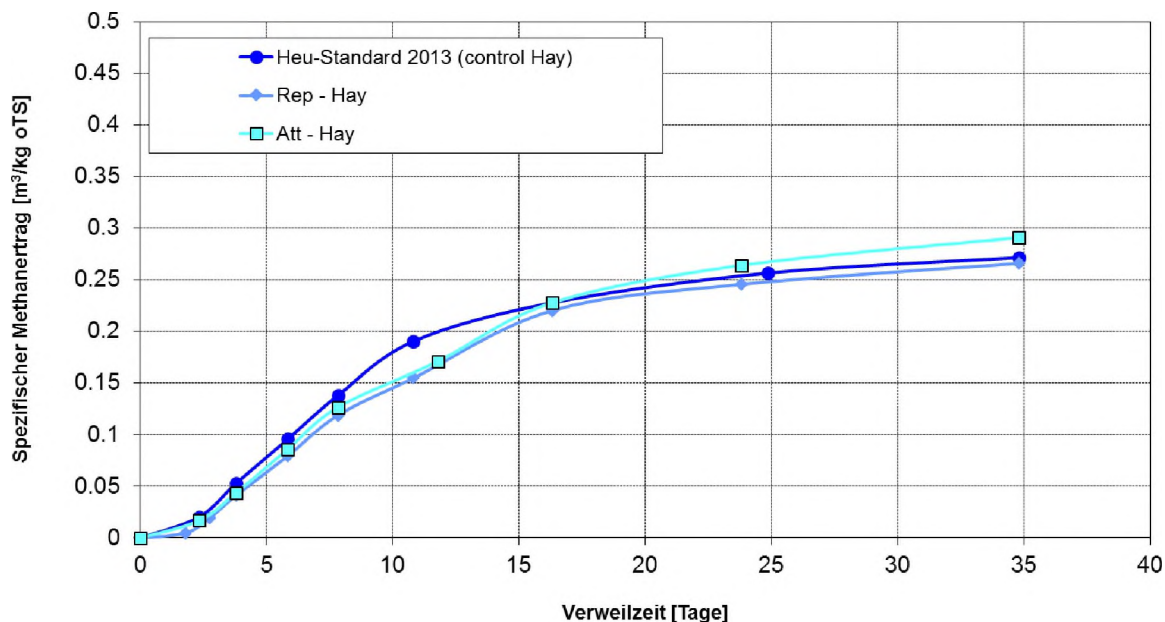


Рис. 8. Суммарный нормальный выход метана (средние значения)

Выводы. В качестве нетрадиционного экологически чистого источника энергии могут быть использованы муниципальные свалки, как в г. Бишкек, так и в других крупных городах страны, где имеется большой объем твердых или других отходов.

Проведенные исследования на биомассу показали, что с применением внешнего воздействия магнитного поля по методу «Притягивающее поле» выделения объема метана увеличится на 7,6%, от традиционного пути получения биогаза. Результаты эксперимента показала, что данный метод можно использовать в строительстве будущего завода по переработке отходов в городских свалках г. Бишкек.

Список литературы

1. Faaij A. P. C. (2006). Bio-energy in Europe: Changing technology choices, *EnergyPolicy*,34,322–342.
2. Prochnow A., Heiermann M., Plochl M., Linke B., Idler € C., Amon T., & Hobbs P. J. (2009). Bioenergy from permanent grassland: A review: 1. Biogas, *Bioresource Technology*, 100, 4931–4944.
3. Dębowski M, Zieliński M, Grala A, et al. Algae biomass as an alternative substrate in biogas production technologies – review. *Renew Sustain Energy Rev.* 2013;27:596– 604.
4. Sialve B, Bernet N, Bernard O. Anaerobic digestion of microalgae as a necessary step to make microalgal biodiesel sustainable. *Biotechnol Adv.* 2009;27:409–416
5. VergärungorganischerStoffe. VDI-Richtlinie4630 (Weißdruck), VDI GesellschaftEnergietechnik, 2005.
6. DLG-Futterwerttabellen fürWiederkäuer.Hrsg:UniversitätHohenheim-Dokumentationsstelle (7.Auflage), Frankfurt am Main, 1997
7. Krzemieniewski M., DeRbowski M., Janczukowicz W., &Pesta J. (2003). Effect of sludge conditioning by chemical methods with magnetic field application, *Polish Journal of Environmental Studies*, 12, 595–605.
8. Krzemieniewski M., DeRbowski M., Janczukowicz W., &Pesta J. (2003). Changes of tap water and fish – pond water properties by magnetic treatment, *Polish Journal of Natural Science*, 14, 459–474.
9. Katharina Czepuck,HansOechsner,Britt Schumacher and Andreas Lemmer: Hohenheim Biogas Yield Test; Comparing Theoretical Yields with Actual Bath Yields :2006 : 82-83
10. Buswell A.M. and W.D. Haffield: Anaerobic Fermentations, State of Illinois.Department Registration and Education, Bulletin 32, Urbana IL,1936 USA.
11. Boyle W.C.: Energy recovery from sanitary landfills. In : *Microbial Energy Conversion*, Schlegel, A. Barnea (Hrsg). UNITAR,1977 pp. 119-138