

УДК 620.95

АЭРАЦИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОГАЗА С ПОМОЩЬЮ ОДНОРОДНОГО СЫРЬЯ

Г.Р. Даутов, С.В. Горячев

Рассмотрена актуальная на сегодняшний день проблема эффективности использования биогазовых установок, как основного источника питания потребителей. Произведен расчет и доказана эффективность добавления воздуха в анаэробную бочку, а также надежность работы биогазовой установки с неаэрированными резервуарами по сравнению с аэрированными. Показано, что добавление воздуха в бочку может положительно влиять на производство биогаза.

Ключевые слова: биогаз; биогазовые установки; шлам; анаэробная бочка.

БИР ӨҢЧӨЙ ЧИЙКИ ЗАТТАРДЫН ЖАРДАМЫ МЕНЕН БИОГАЗДЫ ӨНДҮРҮҮНҮ ЖАКШЫРТУУ ҮЧҮН ЖЕЛДЕТҮҮ

Г.Р. Даутов, С.В. Горячев

Макалада бүгүнкү күндөгү актуалдуу маселе болгон керектөөчүлөрдүн негизги азыктануу булагы катары, биогаз курулмаларын натыйжалуу пайдалануу маселеси каралды. Анаэробдук челекке абаны киргизүүнүн натыйжалуулугу, ошондой эле аба аралашкан резервуарлары менен биогаз курулмаларынын аба аралашпаганына салыштырганда бекемдиги далилденди жана эсептелип чыкты. Челекке абаны киргизүү биогазды өндүрүүгө оң таасирин тийгизе тургандыгы көрсөтүлдү.

Түйүндүү сөздөр: биогаз; биогаз курулмалары; шлам; анаэробдук челек.

AERATION TO IMPROVE BIOGAS MANUFACTURING THROUGH SMOOTH RAW MATERIALS

G. R. Dautov, S. V. Goryachev

The article is devoted to the actual today the problem of the use of biogas plants as the main power source of the consumer. The calculation is made and the efficiency with the process of adding air in the anaerobic barrel, as well as the reliability of the installation in non-aerated tanks when compared with an aerated tank. is proved. This study shows us that adding air to the barrel can have a positive effect on the production of biogas.

Keywords: biogas; biogas plants; sludge; anaerobic barrel.

Использование нетрадиционных видов энергии становится все популярнее в связи с тем, что мировой запас невозобновляемых ресурсов уменьшается, а потребление энергии увеличивается. Решение этих проблем видится в использовании энергии природы – это: ветроэнергетика, солнечная энергетика, энергия биомассы, и т. д.

Одними из эффективных устройств для обеспечения электрической и тепловой энергией потребителей, а также высокоэкологичными с точки зрения утилизации отходов, являются

биогазовые установки. Биогазовая установка – это установка, работающая на любом виде органического сырья, конечным продуктом деятельности которой является биогаз. Схема предложенной авторами установки и процесс получения биогаза показаны на рисунке 1.

Основными преимуществами таких установок являются: снижение парникового эффекта, обеспечение экологически замкнутой энергетической системы, использование местных источников сырья [1].

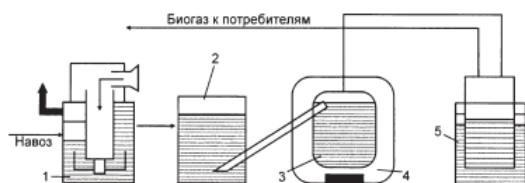


Рисунок 1 – Схема производства биогаза:
1 – установка для контактного нагрева навоза;
2 – промежуточная емкость; 3 – метантенк;
4 – теплоизоляция; 5 – газгольдер

Биогаз по своим показателям подобен природному газу, так как в его составе есть метан, который является основным компонентом этого газа. Метан же является парниковым газом, который накапливается в атмосфере, что увеличивает парниковый эффект.

Следует отметить, что большинство сельскохозяйственных отходов в основном состоят из полимеров, таких как лигнин и сложные углеводы, которые медленно или почти полностью не разлагаются в анаэробных средах. Примером таких отходов является куриный помет, который является плохим кандидатом для анаэробного сбраживания, так как древесные щепки, рисовая шелуха, солома и опилки в нем разлагаются плохо, в результате чего наблюдаются низкие темпы производства газа [2].

Исследования авторов, проведенные в лабораторных условиях с использованием 127 л бочки, показали, что добавление небольшого количества воздуха в анаэробную бочку может существенно улучшить темпы и объем выработки газа (рисунок 2).

Исследование проводили как с аэрированной бочкой, так и без аэрации. В начале эксперимента в бочку добавляли по пять высушенных и взвешенных деревянных дисков (тополь) для определения произошедших изменений после эксперимента. Добавляя в бочку 400 г куриного помета, полученного от местного производителя (в среднем 40 % влаги и 15 % золы), подавали двести мл воздуха в коллектор через расходомер. Повторяли этот процесс 5–8 раз в сутки в течение 15 мин с помощью пневматического насоса и поворотного таймера. Газовый порт в верхней части бочки, которую использовали для отбора проб, присоединён к расходомеру для измерения производства газа. После завершения работы измеряли качество воды и растворения газа, а лиш-



Рисунок 2 – Бочка для получения биогаза



Рисунок 3 – Проведение эксперимента

ний шлам извлекали из бочки. На рисунке 3 показан процесс работы данного устройства.

В конце эксперимента диски из тополя были очищены и высушены в течение трех дней при температуре 105 °С до повторного взвешивания. Растворенные газы были измерены на газовом хроматографе, оборудованном пламенно-ионизационным детектором FID и детектором теплопроводности TCD.

При вскрытии бочки был обнаружен интенсивный грибковый рост как на поверхности бочки, так и на древесных дисках в аэрированных резервуарах (слева), в то время как в неаэрированных резервуарах не было никаких признаков грибкового роста (справа) (рисунок 4). Деревянные диски, подвергшиеся обработке, значительно потеряли в массе, диски же в анаэробном резервуаре потеряли намного меньшее количество веса – в среднем 6,3 г.

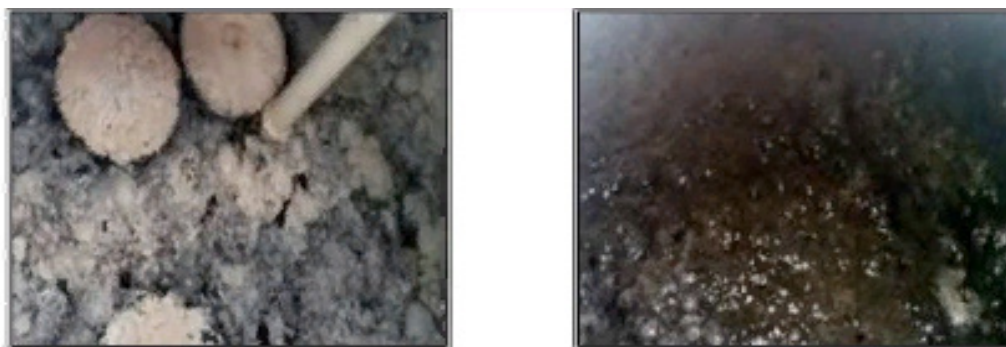


Рисунок 4 – Изменение древесных дисков после эксперимента

Таблица 1 – Расчет химической потребности в кислороде для шлама за определённый период (дней)

День	5	10	15	20
Химическая потребность в кислороде (миллиграмм на литр)				
Анаэробный процесс	2300	3740	3120	4300
200 мл воздуха в сутки	2380	3320	2910	3410
800 мл воздуха в сутки	2345	3315	2890	2970
2000 мл воздуха в сутки	1880	2840	2230	2760

Аэрация шлама, при добавлении 2000 мл воздуха в день, способствовала значительному улучшению химической потребности содержимого бочки в кислороде. Однако это привело к снижению производства газа, что указывает на его токсичность для анаэробного ила. В таблице 1 приведен расчет данного процесса.

Результаты эксперимента показали, что добавление воздуха в бочку ускоряет процесс получения биогаза. Добавление 800 мл воздуха ежедневно увеличивает производство биогаза в среднем на 73,4 % по сравнению со строго анаэробной бочкой. Добавление 200 мл воздуха ежедневно приводило к увеличению производства газа, добавление же 2 л воздуха в день приводило к уменьшению производства газа на 16,7 %.

На рисунке 5 приведена диаграмма расчета, показывающая количество биогаза, полученного при взаимодействии кислорода со шламом.

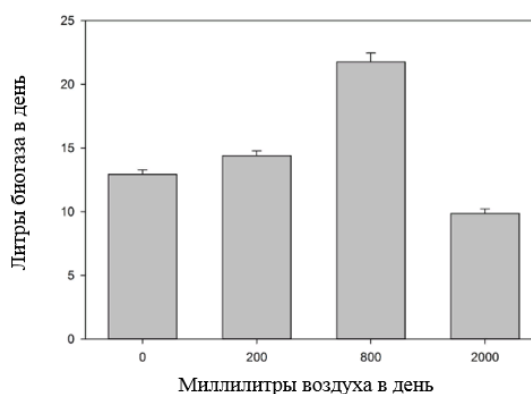


Рисунок 5 – Диаграмма получения биогаза при добавлении воздуха

Таким образом, добавление воздуха в бочку показало свою эффективность, и его можно рекомендовать для применения в биогазовых установках. Применение таких установок позволит существенно повысить получение биогаза за счет быстрого сбраживания отходов. Что в свою очередь позволит более эффективно утилизировать сельскохозяйственные и бытовые отходы.

Литература

1. Барков И.В. Исследование динамики выделения биогаза в анаэробных условиях / И.В. Барков // Вестник с.-х. науки Казахстана. 2012. № 9. С. 90–94.
2. Сидыганов Ю.Н. Анаэробная переработка отходов для получения биогаза / Ю.Н. Сидыганов, Д.Н. Шамшуров, Д.В. Костромин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2008. № 6. С. 42–43.