

БИОГАЗ – АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

Ключевые слова: биогаз, биомасса, метантенк, расщепление, сбраживание.

Аннотация. Если у Вас есть свое приусадебное хозяйство и Вы содержите живность, значит, на Вашем дворе постоянно накапливается навоз, используя который для получения биологического газа – метана, Вы можете иметь бесплатное топливо и отказаться полностью или частично от дорогого покупного газа либо от дров или угля.

Что за газ биогаз? Получение биогаза из органических отходов основано на их свойствах выделять горючий газ в результате так называемого «метанового сбраживания» в анаэробных (без доступа воздуха) условиях. Биогаз, образующийся при метановом сбраживании, представляет собой смесь, состоящую из 50–80 % газа метана, 20–50 % углекислого газа, примерно 1 % сероводорода, а также незначительного количества некоторых других газов (азота, кислорода, водорода, аммиака, закиси углерода и др.). В свою очередь, «метановое сбраживание» происходит при разложении органических веществ в результате жизнедеятельности двух основных групп микроорганизмов.

Одна группа микроорганизмов, обычно называемая кислотообразующими бактериями, или бродильными микроорганизмами, расщепляет сложные органические соединения (клетчатку, белки, жиры и др.) в более простые, при этом в сбраживаемой среде появляются первичные продукты брожения – летучие жирные кислоты, низшие спирты, водород, оксид углерода, уксусная и муравьиная кислоты и др. Эти менее сложные органические вещества являются источником питания для второй группы бактерий – метанообразующих, которые превращают органические кислоты в требуемый метан, а также углекислый газ и др. Как кислотообразующие, так и метанообразующие бактерии встречаются в природе повсеместно, в частности в экскрементах животных. Считается, что в навозе крупного рогатого скота имеется полный набор микроорганизмов, необходимых для его сбра-

живания. И подтверждением этому является то, что в рубце и кишечнике жвачных животных постоянно идет процесс метанообразования. Следовательно, нет необходимости применять для получения биогаза чистые культуры метанообразующих бактерий для того, чтобы вызвать процесс брожения. Достаточно лишь обеспечить уже имеющимся в субстрате бактериям подходящие условия для их жизнедеятельности.

Для создания таких условий органические отходы сбрасываются в специальных бродильных камерах (биореакторах), где поддерживают строго анаэробную среду, а также соответствующие температурный и кислотный (рН) режимы, давление [2, с. 5–18].

Биогазовая установка – установка, работающая на любом виде органического сырья, целевым продуктом деятельности которой является биогаз. В настоящее время используется или разрабатывается около 60 разновидностей биогазовых технологий.

Основа любой биогазовой установки – биореактор (рис. 1). К его конструкции предъявляются достаточно жесткие требования. Так, корпус должен быть прочным при абсолютной герметичности стенок. Обязательны хорошая теплоизоляция стенок и их способность надежно противостоять коррозии. При этом необходимо предусмотреть возможность загрузки и опорожнения реактора, а также доступ к его внутреннему пространству для обслуживания.



Рисунок 1 – Биореактор

Биомасса (отходы или зеленая масса) подается в загрузочный бункер, где происходит её перемешивание. От качества приготовления субстрата зависит не только эффективность, но и возможность работы биогазовой установки. Технология подготовки биомассы сводится к

измельчению отходов для качественного улучшения её структуры и повышения однородности.

Расщепление органики на отдельные составляющие и превращение в метан может проходить лишь во влажной среде, поскольку бактерии могут перерабатывать вещества только в растворенном виде. В этой связи брожение твердых субстратов должно происходить с добавлением воды.

Из загрузочного бункера измельченная масса доставляется в биореактор, где происходит равномерное перемешивание массы (механическое, пневматическое или гидравлическое).

Общая схема биогазовой установки представлена на рис. 2.

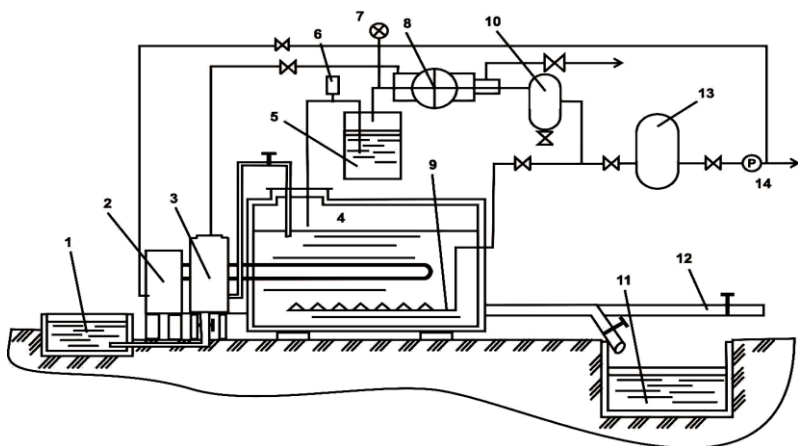


Рисунок 2 – Схема биогазовой установки:

1 – приемник навоза; 2 – водонагревательный котел; 3 – бункер загрузочный; 4 – биореактор; 5 – водяной затвор; 6 – предохранительный клапан; 7 – манометр; 8 – компрессор; 9 – мешалка; 10 – ресивер; 11 – хранилище для биоудобрений; 12 – отвод трубы для загрузки в транспорт; 13 – газгольдер; 14 – редуктор

Кроме газа на выходе из биореактора получают ещё и биоудобрения (компостированный и жидкий субстрат). Переброженная масса – это готовые экологически чистые жидкие и твердые биоудобрения, лишённые нитритов, семян сорняков, патогенной микрофлоры, яиц гельминтов, специфических запахов. При использовании таких сбалансированных биоудобрений урожайность повышается на 30–50 %. Обычный навоз, барду или другие отходы нельзя эффективно исполь-

зовать в качестве удобрения 3–5 лет. При использовании же биогазовой установки биоотходы перебродивают и перебродившая масса тут же может использоваться как высокоэффективное биоудобрение. Дело даже не только в экологии, а в простой выгоде. В обычных биоотходах (например, навозе) минеральные вещества связаны химически с органикой, что осложняет усвоение их растениями. Для примера, минерализация в природном навозе 40 %. В перебродившей массе минерализация 60 %. Т.е. минералы уже больше несвязаны органикой [1, с. 37].

Какие выгоды от биогазовой установки? Переработка отходов – это в первую очередь система очистки, которая при этом сама себя окупает и еще приносит прибыль.

Переработка отходов в биогазовой установке позволяет получить:

1. Газ.
2. Электроэнергию. Из 1 м³ биогаза в генераторе можно вырабатывать > 2 кВт электроэнергии.

3. Теплоту. Теплоту от охлаждения генератора или от сжигания биогаза можно использовать для обогрева предприятия, технологических целей, получения пара, сушки семян, сушки дров, получения кипяченой воды для содержания скота. Возле биогазовых установок можно возрождать и ставить новые теплицы. Теплоту можно получать как при сжигании газа специально, так и отбирать при охлаждении электрогенератора. Например, можно отапливать 2 га теплиц только от одного охлаждения электрогенератора, т. е. не сжигая газ специально для получения теплоты. В себестоимости тепличных огурцов, помидоров, цветов 90 % затрат – это теплота и удобрения. Выходит, что возле биогазовой установки теплица может работать с 300–500 % рентабельностью. Теплота также может использоваться для приведения в действие испарителей рефрижераторов, например, для охлаждения свежего молока на молочных фермах или для хранения мяса, яиц.

4. Топливо для автомобилей. После доочистки биогаза получается биометан (90...95 % метана, остальное CO₂). Биометан ничем не отличается от природного газа по составу или свойствам. Отличие только в происхождении. Сегодня уже существует огромная сеть заправок метановых станций. В условиях подорожания солянки использование метана становится более выгодным.

Какие экологические выгоды от производства биогаза?

– уменьшение выброса в атмосферу метана (парниковый газ), образующегося при хранении навоза под открытым небом;

- уменьшение выброса углекислого газа и продуктов сгорания: угля, дров и других видов топлива;
- уменьшение загрязнения воздуха азотистыми соединениями, имеющими неприятный запах;
- уменьшение загрязнения водных ресурсов навозными стоками;
- сохранение леса от вырубки;
- уменьшение использования химических удобрений.

Биогаз, полученной в собственной ферме или подворье, если не полностью, то хотя бы частично может обеспечить потребности сельских жителей, владельцев дачных и садовых участков в топливе и электроэнергии [3, с. 29].

ЛИТЕРАТУРА

1. Благутина В. В. Биоресурсы // Химия и жизнь, 2007. № 1. С. 36–39.
2. Мариненко Е. Е. Основы получения и использования биотоплива для решения вопросов энергосбережения и охраны окружающей среды в жилищно-коммунальном и сельском хозяйстве. Волгоград: ВолгГАСА, 2003. 100 с.
3. Стребков Д. С., Ковалев А. А. Биогазовые установки для обработки отходов животноводства. // Техника и оборудование для села, 2006. №11. С. 28–30.

BIOGAS – ALTERNATIVE ENERGY SOURCE

***Keywords:** biogas, biomass, digester, digestion, splitting.*

***Annotation.** If you have your gardening and You keep the animals, then, in Your backyard is constantly stored manure, which is then used to obtain biological gas-methane, You can have free fuel and renounce in whole or in part from an expensive purchase gas from either wood or coal.*

ВАНДЫШЕВА МАРИНА СТАНИСЛАВОВНА – старший преподаватель кафедры «Тракторы и автомобили», Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (marina_w@inbox.ru).

VANDYSHEVA MARINA STANISLAVOVNA – chief teacher of chair of tractors and automobiles, Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute, Russia, Knyaginino, (marina_w@inbox.ru).
