

Шубный В.В.

студент;

Капустина Т.П., Суржик Ю.О.

преподаватели,

Харьковский государственный автомобильно-дорожный колледж,

Лозовской филиал

БИОГАЗ – АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

Биогаз – газ, получаемый водородным или метановым брожением биомассы. Метановое разложение биомассы происходит под воздействием трёх видов бактерий. В цепочке питания последующие бактерии питаются продуктами жизнедеятельности предыдущих. Первый вид – бактерии гидролизные, второй – кислотообразующие, третий – метанообразующие. В производстве биогаза участвуют не только бактерии класса метаногенов, а все три вида. Одной из разновидностей биогаза является биоводород, где конечным продуктом жизнедеятельности бактерий является не метан, а водород.

Состав и качество биогаза.

50-87% метана, 13-50% CO₂, незначительные примеси H₂ и H₂S. После очистки биогаза от CO₂ получается биометан. Биометан – полный аналог природного газа, отличие только в происхождении.

Поскольку только метан поставляет энергию из биогаза, целесообразно, для описания качества газа, выхода газа и количества газа все относить к метану, с его нормируемыми показателями. Объём газов зависит от температуры и давления. Высокие температуры приводят к расширению газа и к уменьшаемому вместе с объёмом уровню калорийности и наоборот. Кроме того при возрастании влажности калорийность газа также снижается. Чтобы выходы газа можно было сравнить между собой, необходимо их соотносить с нормальным состоянием (температура 0 °C, атмосферное давление 1,01325 bar, относительная влажность газа 0%). В целом данные о производстве газа выражают в литрах (л) или кубических метрах (м³) метана на 1 кг органического сухого вещества (ОСВ), это намного точнее и красноречивее, нежели данные в м³ биогаза в м³ свежего субстрата.

Сырьё для получения.

Перечень органических отходов, пригодных для производства биогаза: навоз, птичий помёт, зерновая и меласная послеспиртовая барда, пивная дробина, свекольный жом, фекальные осадки, отходы рыбного и забойного цеха (кровь, жир, кишки, каныга), трава, бытовые отходы, отходы молокозаводов – соленая и сладкая молочная сыворотка, отходы производства биодизеля – технический глицерин от производства биодизеля из рапса, отходы от производства соков – жом фруктовый, ягодный, овощной, виноградная выжимка, водоросли, отходы производства крахмала и патоки – мезга и сироп, отходы переработки картофеля, производства чипсов – очистки, шкурки, гнилые клубни, кофейная пульпа.

Кроме отходов биогаз можно производить из специально выращенных энергетических культур, например, из силосной кукурузы или силфия, а также водорослей. Выход газа может достигать до 300 м³ из 1 тонны.

Выход биогаза зависит от содержания сухого вещества и вида используемого сырья. Из тонны навоза крупного рогатого скота получается 50-65 м³ биогаза с содержанием метана 60%, 150-500 м³ биогаза из различных видов растений с содержанием метана до 70%. Максимальное количество биогаза – это 1300 м³ с содержанием метана до 87% – можно получить из жира.

Различают теоретический (физически возможный) и технически-реализуемый выход газа. В 1950–70-х годах технически возможный выход газа составлял всего 20-30% от теоретического. Сегодня применение энзимов, бустеров для искусственной деградации сырья (например, ультразвуковых или жидкостных кавитаторов) и других приспособлений позволяет увеличивать выход биогаза на самой обычной установке с 60% до 95%.

В биогазовых расчётах используется понятие сухого вещества (СВ или английское TS) или сухого остатка (СО). Вода, содержащаяся в биомассе, не даёт газа. На практике из 1 кг сухого вещества получают от 300 до 500 литров биогаза.

Чтобы посчитать выход биогаза из конкретного сырья, необходимо провести лабораторные испытания или посмотреть справочные данные и определить содержание жиров, белков и углеводов. При определении последних важно узнать процентное содержание быстрорастворимых (фруктоза, сахар, сахароза, крахмал) и труднорастворимых веществ (например, целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин). Определив содержание веществ, можно вычислить выход газа для каждого вещества по отдельности и затем сложить.

Раньше, когда не было науки о биогазе и биогаз ассоциировался с навозом, применяли понятие «животной единицы». Сегодня, когда биогаз научились получать из произвольного органического сырья, это понятие отошло и перестало использоваться.

Свалочный газ – одна из разновидностей биогаза. Получается на свалках из муниципальных бытовых отходов.

Экология.

Производство биогаза позволяет предотвратить выбросы метана в атмосферу. Метан оказывает влияние на парниковый эффект в 21 раз более сильное, чем СО₂, и находится в атмосфере 12 лет. Захват метана – лучший краткосрочный способ предотвращения глобального потепления.

Переработанный навоз, барда и другие отходы применяются в качестве удобрения в сельском хозяйстве. Это позволяет снизить применение химических удобрений, сокращается нагрузка на грунтовые воды.

Температура.

Метановые бактерии проявляют свою жизнедеятельность в пределах температуры 0-70°C. Если температура выше они начинают гибнуть, за исключением нескольких штаммов, которые могут жить при температуре среды до 90°C. При минусовой температуре они выживают, но прекращают

свою жизнедеятельность. В литературе как нижнюю границу температуры указывают 3-4°C.

Площадь поверхности частиц сырья.

Принципиальным является, что чем меньше частички субстрата, тем лучше. Чем больше площадь взаимодействия для бактерий и чем более волокнистый субстрат, тем легче и быстрее бактериям разлагать субстрат. Кроме того, его проще перемешивать, смешивать и подогревать без образования плавающей корки или осадка. Измельченное сырье имеет влияние на количество произведенного газа через длительность периода брожения. Чем короче период брожения, тем лучше должен быть измельчен материал. При достаточно длительном периоде брожения количество выработанного газа снова увеличится. При использовании измельченного зерна этого уже удалось достичь через 15 дней.

Применение.

Биогаз используют в качестве топлива для производства: электроэнергии, тепла или пара, или в качестве автомобильного топлива.

Биогазовые установки могут устанавливаться как очистные сооружения на фермах, птицефабриках, спиртовых заводах, сахарных заводах, мясокомбинатах. Биогазовая установка может заменить ветеринарно-санитарный завод, т. е. падаль может утилизироваться в биогаз вместо производства мясо-костной муки.

Среди промышленно развитых стран ведущее место в производстве и использовании биогаза по относительным показателям принадлежит Дании – биогаз занимает до 18% в её общем энергобалансе. По абсолютным показателям по количеству средних и крупных установок ведущее место занимает Германия – 8000 установок. В Западной Европе не менее половины всех птицеферм отапливаются биогазом.

Список использованных источников:

1. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии / пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат. 1990. – 392 с.
2. Энергосберегающие технологии в промышленности: учебное пособие / А.М. Афонин и др. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. – 91 с.
3. Непорожний П.С., Попков В.И. Энергетические ресурсы мира. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 232 с.
4. Биотопливо и геотермальная энергия [Электронный ресурс]. URL:<http://www.technopark.by/icsee/resources/283.html> (дата обращения: 8.11.2017).
5. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии / пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат. 1990. – 392 с.
6. Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М. Биогаз: теория и практика = Biogas in Theorie und Praxis. – М.: Колос, 1982. – 148 с.
7. Эдер Б., Шульц Х. Биогазовые установки. Практическое пособие. – Zorg Biogas, 2011. – 181 с.