УДК 621.316

Ю.И. КИРСАНОВ, студент гр. ТЭб-132 (КузГТУ)
Научный руководитель: В. Н. СЛИВНОЙ, к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗА В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Рост выбросов парниковых газов, увеличение потребления пресной воды, ее загрязнение, истощение земель и запасов природных энергоресурсов вынуждают искать новые источники энергии. Одним из них являются биогазовые технологии. По прогнозам, вклад биомассы как дополнительного источника энергии к 2040 г. достигнет 23,5% от общего энергопотребления.

Что же такое биогаз? Биогаз – альтернативное топливо, которое получают путем анаэробного (без кислорода) брожения биомассы. В качестве биомассы могут выступать отходы животноводства (навоз) и сельского хозяйства, отходы скотобоен, а так же свалочные отходы. В результате такого брожения биомасса разлагается под воздействием гидролизных, кислотообразующих и метанобразующих бактерий. В состав газа входят 55-65% метана, 35-45% углекислого газа и около 1% водорода и сероводорода.

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

Среди промышленно развитых стран ведущее место в производстве и использовании биогаза по относительным показателям принадлежит Дании – биогаз занимает до 18 % в её общем энергетическом балансе. 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.

Перечень органических отходов, пригодных для производства биогаза весьма разнообразен : навоз, птичий помёт, зерновая барда, пивная дробина, свекольный жом, отходы рыбного и забойного цеха, бытовые отходы, отходы молокозаводов и т.д. Кроме отходов, биогаз можно производить из специально выращенных энергетических культур, например, из силосной кукурузы или сильфия, а также водорослей. Выход газа может достигать до 300 м³ из 1 тонны [1].

Так же имеет место применение так называемого свалочного газа. Свалочный газ – одна из разновидностей биогаза. Получается на свалках из муниципальных бытовых отходов [2].

В сельской местности Кемеровской области проживает около 14% населения, а трудятся в сельском хозяйстве – всего 3,4% (44,7 тыс. чел) от занятых в экономике.

В сельскохозяйственном обороте находится 2 399 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения, что составляет 27% от общей площади земельных ресурсов Кузбасса. Кроме того, территория области относится к регионом с высоким уровнем распаханности. Этому способствуют высокое плодородие почв и потребности региона в продукции растениеводства. Пашня занимает 1 483 тыс. га. Посевная площадь под урожай 2012 года составляла 1 048,8 тыс. га, или 104% к уровню прошлого года. На одного работающего в сельском хозяйстве Кузбасса приходится приблизительно 35 человек.

Кемеровская область полностью обеспечивает себя основной продукцией растениеводства собственного производства – зерном, картофелем, овощами. Система земледелия, на основе минимальной и нулевой обработки почвы, которая внедрена в Кузбассе на 70% площадей, позволяла получать не менее 1,0 млн. тонн зерна в течение последних 9 лет.

Пищевая и перерабатывающая промышленность является важной частью агропромышленного комплекса Кемеровской области и насчитывает 605 организаций, включая субъекты малого предпринимательства.

Отраслевая структура животноводства в Кемеровской области формируется под влиянием потребительского фактора и носит пригородный характер. Основными отраслями является молочно-мясное скотоводство, свиноводство и птицеводство. Ежегодно прирост продукции животноводства увеличивается в различных отраслях на 3-10%. За последние 4 года построено и модернизировано более 100 животноводческих и птицеводческих помещений.

Поголовье скота на начало 2012 года составляло: крупный рогатый скот – 209,1 тысяч голов, в том числе коровы – 100,3 тысяч голов, свиньи – 418,3 тысяч голов, овцы и козы – 73,8 тысяч голов, птицы – 5 860,2 тысяч голов [3].

Суточный выход навоза зависит от вида и поголовья животных или птицы и в соответствии с принятыми нормами СНиП может составить от 2 до 200 т. в сутки для ферм от 50 до 5000 усл. гол.

При переводе животноводства на промышленную основу возникла проблема утилизации навозных стоков и бесподстилочного навоза. Вблизи животноводческих комплексов и ферм промышленного типа особую угрозу окружающей среде представляет скопление навоза, а также нитратное и микробное загрязнение почв, фитоценозов, поверхностных и грунтовых вод.

Возникает вопрос: как использовать эти отходы и разрешить сразу две проблемы, связанные с энергосбережением и безопасной утилизации отходов?

Одна дойная корова дает в сутки от 30 до 40 кг навоза. Одна свиноматка с 20-24 поросятами дает в день приблизительно 14,5 кг навоза. Из 1 т навоза можно получить 50-65 куб. м биогаза [1, 5].

Примем, что концентрация метана в получаемом биогазе в среднем составляет около 65%, CO2 – 35%, тогда Qнс=23282,9 кДж/м3. Из вырабатываемого в хозяйстве биогаза в объеме 50-65 м3/ч можно получить 172 кВт.ч электроэнергии и 163500 ккал/ч тепла [9].

Для небольших фермерских хозяйств наиболее подойдут установки объемом 4-8 м3, рассчитанных на переработку отходов от 1-4 голов крупного рогатого скота, 3-5 свиней, птицы и др.
В такой установке можно переработать 30-50 тонн свежего навоза в год и выработать около 3 000 м3 биогаза. Такого количества биогаза достаточно для работы бытовой газовой плиты и получения горячей воды. Стоимость такой установки составит около 1 000 долларов в зависимости от материалов и вспомогательного оборудования. Так же, следует учесть, что ценность получаемых при сбраживании навоза органических удобрений примерно в 2-3 раза выше, чем стоимость получаемой электроэнергии. А это еще один плюс биогазовой установки [1, 9].

Свалочный газ, как одну из разновидностей биогаза, также можно использовать в качестве топлива. Разложение мусора происходит под воздействием бактерий, принадлежащих к двум большим семействам: ацидогенов и метаногенов. Ацидогены производят первичное разложение мусора на летучие карбоновые кислоты, метаногены перерабатывают летучие карбоновые кислоты в метан CH_4 и диоксид углерода CO_2. В результате свалочный газ состоит из примерно 50 % метана CH_4, 50 % CO_2, включая небольшие примеси H_2S и органических веществ [2, 6].

На территории Кемеровской области только в 2010 г вывезено на места организованного хранения (полигоны), в т.ч. на территории предприятий, 1015008,089 тыс. т [3].

Использование особых установок по получению свалочного газа позволит уменьшить выделение метана в атмосферу, тем самым значительно уменьшить вред, наносимый экологии деятельностью человека.

Проблем в том, что экономическую эффективность определить крайне сложно. Первые 2–3 месяца из закрытого котлована с мусором выходит, в основном, CO_2. Затем начинается выделение полноценного свалочного газа, которое продолжается до 30–70 лет. После 25 лет выработка метана начинает медленно сокращаться. Время выхода свалки на инертную, заключительную стадию развития, зависит от происхождения мусора на свалке [2, 4, 6]. В нашем регионе, как и в стране, к сожалению, нет четкой сортировки мусора по его происхождению.

Газ, полученный из 1 млн. тонн ТБО, в течение 15-20 лет обеспечивает работу двигателя электрической мощностью 800-1000 кВт. Из 1 тонны бытовых отходов можно получить 150-250 м3 свалочного газа с содержанием метана 50-80% [2, 8]. Таким образом, при самых благоприятных условиях со свалок Кузбасса можно получить топливо, которого хватит на обогрев примерно 50000 двухэтажных зданий.

В завершении, можно сказать, что биогаз является перспективным источником индивидуального энергоснабжения. Благодаря использованию биогазовых установок, можно утилизировать отходы сельского хозяйства и получать биогаз для выработки тепловой энергии. В Кемеровской области имеется достаточно много различных животноводческих и птицеводческих предприятий, а так же весьма остро стоит проблема утилизации отходов. Так что внедрение биогазовых технологий вполне актуально.

Список литературы:

1. Сибикин, Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии : [учеб. пособие для студентов энерго- и теплотехн. специальностей] / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. – М.: Кнорус, 2010. – 232 с.

2. Концепция управления твердыми бытовыми отходами / Л. Я. Шубов, А. К. Голубин, В. В. Девяткин, С. В. Погадаев. – М.: Государственное учреждение «Научно-исследовательский центр по проблемам управления ресурсосбережением и отходами», 2000. – 72 с.

3. http://ako.ru/Ekonomik/sel-hoz.asp?n=7.

4. https://www.globalmethane.org/documents/analysis_fs_rus.pdf

5. Баадер В., Доне Е, Бренндерфер М. Биогаз: теория и практика. (Пер. с нем. и предисловие М.И.Серебрянного.) – М. Колос, 1982. – 148 с.

6. http://biteco-energy.com/uploads/files/BITECO_Enzymes_rus.pdf.

7. Кундас С. П., Позняк С. С., Шенец Л. В. Возобновляемые источники энергии. МГЭУ им. а. Д. Сахарова. – Минск : МГЭУ им. а. Д. Сахарова, 2009. – 315 с.

8. Сапожникова Г. П. Конец мусорной цивилизации: пути решения проблемы отходов. / Г. П. Сапожникова. — М: «Оксфам» в РФ, 2010. — 108 с.

9. http://sergeyk.kiev.ua/tech/biogas/.