

БИОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Е.И. Третьякова
Томский политехнический университет
ЭНИН, ЭПП, группа 5АМ5Е

В настоящее время птицеводческая отрасль развивается очень быстрыми темпами. Это объясняется тем, что цена на мясо птицы более низкая, по сравнению с говядиной и свининой, также мясо птицы обладает высокими диетическими свойствами. Дальнейшее увеличение производства яиц и мяса птицы будет сопровождаться увеличением органических отходов: птичьего помёта, сточных вод, непищевых продуктов технической переработки птицы. Неправильная их утилизация является значимым фактором воздействия на окружающую среду: загрязнение рельефа почвы, водоемов, подземных вод, распространение неприятного запаха, развитие яиц гельминтов и мух и множества других микроорганизмов.[7] В случае создания технологий для переработки и полного использования отходов можно будет решить проблему нанесения вреда окружающей среде, а так же создать условия для получения дополнительного дохода от побочной продукции полученной при переработке отходов. Такой технологией может быть создание биогазовых установок, в которых произведенный биогаз из отходов с помощью генератора преобразуется в электроэнергию.

Биогаз это продукт разложения органического субстрата, в следствии обмена веществ бактерий. Бактерии перерабатывают вещества только в растворенном виде, поэтому расщепление субстрата и превращение его в метан может происходить только во влажной среде. А это значит, что для твердых субстратов существует потребность в воде, поэтому изначально не важно был ли субстрат влажным или стал таковым путем орошения или смешивания[5]. Так же количество выработанного газа зависит от температуры, чем она выше тем выше скорость и степень ферментации органического вещества. Желательно что бы среда была без веществ мешающих действию бактерий, например моющих средств, антибиотиков и мыла[6].

Рассмотрим характеристики куриного помета как субстрата для переработки и получения биогаза.

Помет представляет собой вещество вязкой консистенции влажностью 64–82%. В помете содержатся неорганические и органические соединения. Органические соединения такие как углеродные соединения (глицерины, липиды, углеводы, жирные кислоты, летучие кислоты, клетчатка, сахар, спирты), азотистые соединения (пептиды, аминокислоты, белки), сернистые соединения(сульфиды). Неорганические соединения это воду, некоторые соединения азота, аммиак, нитраты, соединения меди, фосфора, калия, цинка, кальция, марганца[2]. При выращивании и содержании птицы к помету могут добавляться другие органические и минеральные компоненты, вода, или наоборот, он может подсушиваться. В зависимости от этого, помет, как сырье для переработки, можно разделить на следующие основные разновидности:

1. Подстилочный помет. Получают при содержании птицы на полу, на глубокой подстилке. Представляет собой смесь натурального помета с органическими подстилочными материалами. Влажность подстилочного помета обычно составляет 15–40%.
2. Помет натуральной влажности. Получают при содержании птицы в клеточных батареях со скребковой или ленточной уборкой помета без системы подсушки, на сетчатых или планчатых полах при условии ежедневной уборки и исключения попадания воды из поилок или в процессе уборки.
3. Жидкий помет влажностью 85–98%. Является основным видом пометного сырья при содержании птицы в клеточных батареях со скребковой уборкой помета.
4. Подсушенный помет. Получают чаще всего при содержании птицы в клеточных батареях с ленточной системой пометоудаления. При использовании клеточных батарей без встроенных воздухопроводов системы подсушки и кратности уборки один раз в 5–7 дней влажность помета обычно составляет 55–70%. При использовании клеточных батарей со встроенными воздухопроводами и такой же кратности уборки получают помет влажностью 50–25%. Подсушенный помет получают также при его хранении в специальных вентилируемых помехранилищах.

Рассмотрим технологию преобразования субстрата.

Существует большое количество разных методов получения метана. Принципиальное различие в способах работы разных установок состоит в следующем:

- способы подачи субстрата (методы порционной и проточной подачи)
- способ смешивания субстрата (полное смешивание или пробочное проталкивание)
- одно-или многоступенчатая система
- консистенция субстрата (твердое сырье или метод переработки в текущем виде)

Самые распространенные методы.

Метод по которому происходит брожение твердого субстрата с высоким содержанием сухого вещества часто неправильно называют сухой ферментацией, важно еще раз упомянуть, что при любой форме брожения главным условием является наличие влаги. Поэтому установками по брожению твердых субстратов являются такие установки в которых субстрат подается в штабелированном виде в резервуар, порционным методом, для него характерно наполнение бродильной камеры за один прием без последующих добавлений субстрата. Затем субстрат пропитывается бродильной жижой и по окончанию процесса брожения в таком же виде вынимается из резервуара. Преимуществом такого метода является надежный гигиенизирующий эффект, но при таком методе происходит неравномерная выработка газа.

Метод по которому происходит брожение жидкого субстрата является проточный метод в чистом виде либо в комбинации с накопительным. В не-

большой резервуар вносится жидкий свежий субстрат, затем многократно в течение дня в бродильную камеру при помощи специальных устройств поступает твердый субстрат, в то же время автоматически на переливе резервуара точно такое же количество перебродившего субстрата переходит в резервуар-склад. Преимуществом такого метода является равномерное производство газа, а недостатком смешивание свежего субстрата с уже перебродившим, что ухудшает эффект гигиенизации. [1]

Существует множество тонкостей при получении метана, но принцип действия большинства биогазовых установок одинаков, рассмотрим современную биогазовую установку.

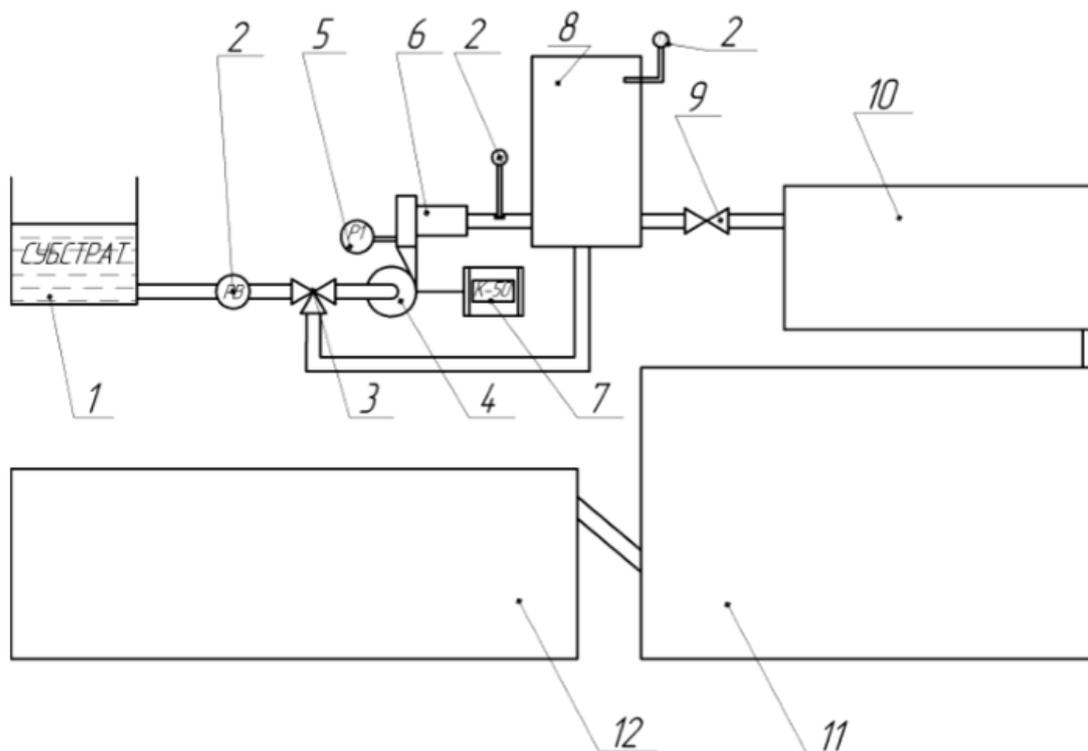


Рис. 1. Схема установки для выработки биогаза: 1—загрузочный бункер; 2 — расходомер, 3 — трехходовой кран, 4 — центробежный насос; 5 — манометр; 6 — гидродинамический деструктор; 7 — измерительный комплект; 8 — резервуар; 9 — вентиль; 10 — биореактор; 11 — метантенк; 12 — емкость для выгрузки;

Работает установка следующим образом. Субстрат поступает в загрузочный бункер, где смешивается и измельчается. Далее биомасса прокачивается насосом 4 через гидродинамический деструктор 6 в резервуар 8, из него масса попадает в биореактор 10, где происходит ее перемешивание и перемещение в метантенк 11. Кроме газа на выходе реактора получается еще и биоудобрение, оно подается в хранилище и используется для удобрения сельскохозяйственных культур[3]. Полученный во время брожения биогаз сжигается в модульной теплоэлектроустановке, в качестве нее рассмотрим газотурбинную установку.

Газотурбинная установка — это газовая турбина и электрический генератор, объединенные в одном корпусе.

Вот ее упрощенный цикл:

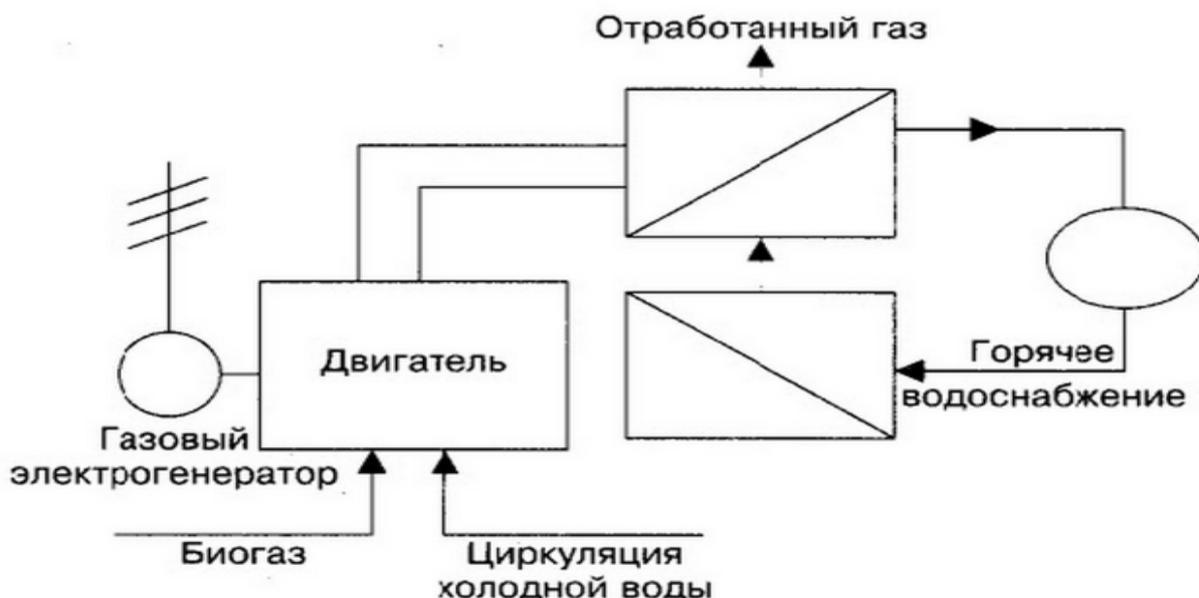


Рис. 2. Получение электроэнергии и тепла с помощью биогаза.

Биогаз поступает в двигатель, где сгорает и передает тепло воде которая в виде пара крутит турбину генератора, за счет чего вырабатывается электричество, так же пар может использоваться для промышленных нужд таких как отопление и подогрев. Таким образом газ работает с двойной пользой[4,8].

На данный момент нет универсального способа получения метана и преобразования его в энергию, так как существует множество факторов влияющих на выбор метода преобразования топлива, вида топлива, оборудования для эксплуатации биогазовой установки. В дальнейшем планируется изучить по каким критериям выбирается то или иное оборудование и сделать вывод об эффективности использования биогазовых установок в наше время.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Барбара Эдер .Биогазовые установки: практическое пособие /Барбара Эдер ,Хайнц Шульц —Издано в 1996г. Перевод с немецкого выполнен компанией Zorg Biogas в 2011г. Под научной редакцией И.А.Реддих. —268 с.
2. Шуба, А.А. Оценка состояния биопроб по результатам детектирования массивом пьезосенсоров легколетучих аминов различного строения и алифатических кислот: дис. на соиск. учен. степ. канд. хим. наук (02.00.02)/ Шуба Анастасия Александровна; Воронежский государственный университет инженерных технологий. —Воронеж,2013. — 235 с.
3. Крайнов Ю.Е., Вандышева М.С. Кавитационная деструкция биомассы //Вестник НГИЭИ — 2012. —№ 4 . —С.102-108
4. Принцип работы ГТУ [Электронный ресурс]: режим доступа.: <http://operby.com/princip-raboty-gtu.html>, свободный.

5. Биогазовые установки: Основы биогазовой технологии [Электронный ресурс]: режим доступа.: <http://referatdb.ru/geografiya/16470/index.html?page=3>, свободный.
6. Реферат: Биогаз: и греет и варит [Электронный ресурс]: режим доступа.: <http://www.bestreferat.ru/referat-96613.html>, свободный.
7. Утилизация птичьего помета на птицефабриках [Электронный ресурс]: режим доступа.: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-processing-waste.html>, свободный.
8. Получение биогаза для биогазовых генераторов [Электронный ресурс]: режим доступа.: <http://genport.ru/article/poluchenie-biogaza-dlya-biogazovyh-generatorov>, свободный.

Научный руководитель: Л.П. Сумарокова, к.т.н., доцент кафедры ЭПП, ЭНИН ТПУ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ЛЕСОПРЕРАБОТКИ В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА ДЛЯ КОТЛОВ

Д.В. Савченков, В.Ю. Плиско, С.А. Павлов, А.Ю. Долгих
Томский политехнический университет
ЭНИН, ПГС и ПГУ, группа 5В31

Введение

Рост цен на классические энергоносители, такие как газ, дизельное топливо или электричество, вынуждает многих из нас искать альтернативные, более выгодные виды топлива. И одним из вариантов такого перефилирования является отопление на КДО (Коро-древесных отходах). Идея использования для обогрева различных отходов не нова, однако без правильного подхода эффективность работы установки по сжиганию древесного мусора будет крайне низкой. Если же учесть все особенности материала, то можно добиться существенной экономии денежных средств, при этом получить нужную мощность агрегата.

Отходы лесопереработки как топливо

КДО – это, по сути, отходы деревообрабатывающей промышленности, и они, как известно, сильного пламени дать не могут. По этой причине через теплообменник проходят разогретые газы, дополнительно нагревающие его поверхность. Для лучшего эффекта теплообменники делают преимущественно спиралевидной формы, но могут встречаться и несколько трубок, которые соединены между собой. Материал, из которого делают теплообменники, должен быть устойчивым к образованию ржавчины, а также к высоким температурам; более того, он должен отлично проводить тепло. Разогретые газы, передав тепловую энергию в обменник, уходят в дымоход, будучи полностью охлажденными.