

НАДЕЖНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Асанова Динара Сейдахметқызы

assanovadinara@mail.ru

Магистрант 1 курса специальности «Теплоэнергетика», ЕНУ им. Л.Н.Гумилева,

Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – к.т.н. С.А.Глазырин

Достижения развития технологий открывают большие возможности для развития мировой и отечественной экономики. Биогаз может стать тем средством, который будет способствовать достижению энергетической безопасности, росту промышленного производства, развитию инноваций, улучшению экологической ситуации, так как позволит заменить в сельских населенных пунктах использование твердого топлива на более экологичный газ. Причем именно экологические характеристики биогаза как топлива являются одними из главных аргументов в пользу того, чтобы он стал играть ключевую роль для возобновляемой энергетики. Использование биогаза является как раз одним из действенных способов достижения целей в политике уменьшения парниковой эмиссии. К примеру, антропогенные выбросы парниковых газов при сжигании одной тонны условного топлива у биогаза в 1,5 раза меньше, чем у угля, и в 1,4 раза меньше, чем у мазута. На практике же уменьшение выбросов еще существенней из-за более высокой эффективности энергетических установок, использующих газ. В результате газовые энергоустановки выбрасывают примерно в два раза меньше углекислого газа, чем работающие на угле. Таким образом, биогаз является эффективным и относительно дешевым способом сократить вредные выбросы.

Биогаз – это летучее вещество без цвета и какого-либо запаха, в котором содержится до 70% метана. По своим качественным показателям он приближается к традиционному виду топлива – природному газу. Отличается хорошей теплотворной способностью, один м³ биогаза выделяет столько тепла, сколько получается при сгорании двух килограмм Экибастузского угля. Биогаз является высококачественным и полноценным носителем энергии и может многосторонне использоваться как топливо в домашнем хозяйстве, в среднем и мелком предпринимательстве для приготовления пищи, производства электроэнергии, отопления жилых и производственных помещений, кипячения, сушки и охлаждения.

Образованию биогаза мы обязаны анаэробным бактериям, которые активно трудятся над разложением органического сырья, в качестве которого используются навоз сельскохозяйственных животных, птичий помет, отходы любых растений. Для получения биогаза нужен герметичный реактор без доступа воздуха, где будет происходить процесс брожения навоза и разложения его на составляющие: метан (до 70%), углекислый газ (примерно 30%), другие газообразные вещества (1-2%),

Образовавшиеся газы поднимаются к верху емкости, откуда их затем выкачивают, а вниз оседает остаточный продукт – высококачественное органическое удобрение, сохранившее в результате обработки все ценные вещества, имеющиеся в навозе – азот и

фосфор, и потерявшее значительную часть патогенных микроорганизмов. Оценить все преимущества использования альтернативного биотоплива, помогут несложные расчеты. Одна корова весом 500 кг производит в сутки примерно 35-40 кг навоза. Этого количества хватит для получения около 1.5 м³ биогаза, из которого в свою очередь можно выработать 3 кВт/ч электроэнергии.

Использование биогазовой установки (БГУ) в крупных животноводческих и птицеводческих комплексах в первую очередь предусматривает решение таких экологических проблем как:

-накопление больших объемов биомасс загрязняющих окружающую среду, их безопасную переработку и получение сырья для производства витаминов и качественных удобрений;

-проблемы плодородия земель и других.

Schema tehnologică a instalației BIOENERGETICE complexe

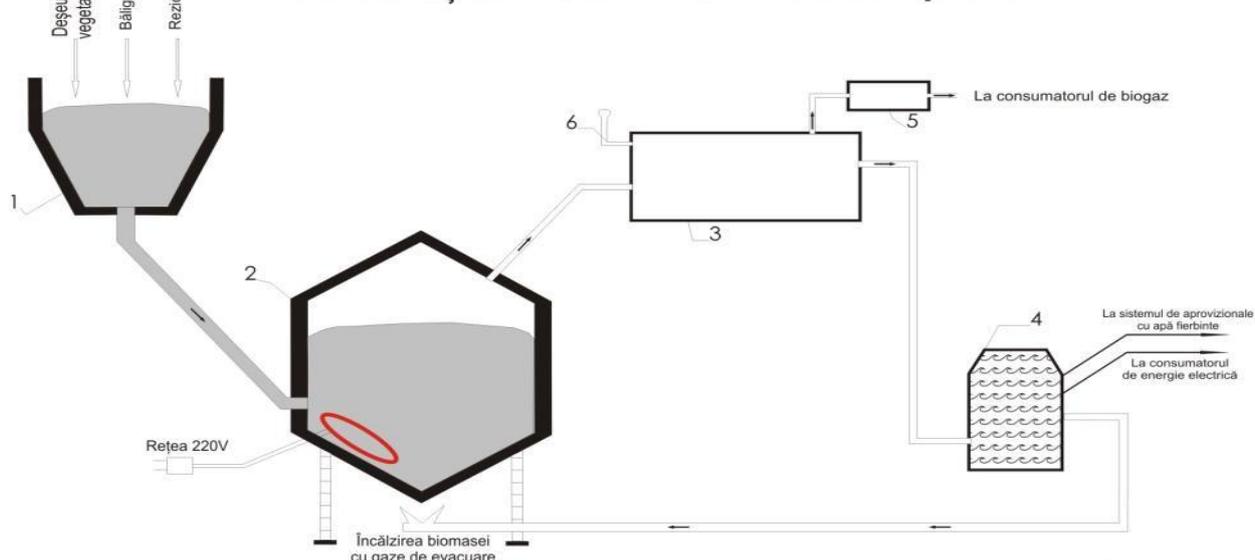


Рисунок 1 - Технологическая схема комплексной биоэнергетической установки

Предложенная установка состоит из следующих частей: 1- резервуар приема биомассы, 2 – биореактор, газгольдер, дизель генератор, фильтр, указатель давления. Работает она следующим образом: В бункер 1 заливается сырье и доводится до нужной кондиции (влажность 90%). После этого подготовленная биомасса загружается в биореактор 2. Для улучшения процесса ферментации добавляется катализатор в определенных пропорциях и поддерживается мезофильный или термофильный режим. Выработанный газ накапливается в газгольдере 3. Отсюда он поступает на электрическую станцию 4 (в данном случае дизель генератор), который в нужное время производит электрическую энергию. Охлаждение ДВС осуществляется водой, которая используется потребителем для обогрева или других нужд. Электростанция имеет обратную связь с биореактором, который при работе поддерживает заданную температуру сбраживания. Параллельно газ из газгольдера через понижающий редуктор поступает на газовую плиту для приготовления пищи.

Основные отличия этой БГУ заключаются в следующем:

-небольшие габаритные размеры;

-технически реализован вариант подогрева биомассы двумя способами: термоэлектронагревательным элементом (ТЭН) и выхлопными газами работающей на биогазе дизельной электростанции

-наличие двух способов подогрева биомассы позволяет легко переводить БГУ в мезофильный (33-38⁰С) или в термофильный (53-60⁰С) режим.

Каждый из этих режимов имеет свои плюсы и минусы.

1. Мезофильный режим ферментации:

- **Плюсы:**

- Производительность газа практически не снижается при отклонении температуры на 1- 2⁰С от оптимума;

- Требуется меньше энергетических затрат на поддержание температуры.

- Продолжительность сбраживания субстрата -25-30 дней;

- **Минусы:**

- Выделение газа менее интенсивно;

- Биошлам полученный при данном режиме не является полностью стерильным.

2. Термофильный режим

- **Плюсы:**

- Выделение газа интенсивнее;

- Требуется меньше времени до полного разложения субстрата - 12дней;

- Биошлам полученный при данном режиме является полностью стерильным и поэтому его можно применять в качестве кормовых добавок животным.

- **Минусы:**

- Производительность газа значительно снижается при отклонении температуры на 1- 2⁰С от оптимума;

- Требуется больше энергетических затрат на поддержание температуры.

Также, количество произведенного газа из 1 куб.м. зависит от сырья. Сырьем для БГУ может быть навоз домашних животных, растительная масса и другие органические остатки. В зависимости от используемого субстрата, производительность биогаза варьирует. Процесс брожения может происходить при влажности от 50% до 95%, однако учеными доказано для животноводческих отходов процесс метанообразования оптимально протекает при влажности сырья от 80-85% .

Оптимальное время пребывания субстрата в реакторе различается в зависимости от рабочей температуры и вида сбраживаемого сырья. При мезофильном режиме ферментации - 25- 30 дней, при термофильном - 10- 15дней.

Сжигание биомассы все же приводит к выбросу некоторого количества различных (в зависимости от типа используемой биомассы) загрязняющих атмосферу веществ. Наиболее распространены окислы азота (NO_x). При прямом сжигании древесины может выделяться значительное количество окислов углерода и пыли (дисперсных частиц).

Бесконтрольная заготовка топлива из биомассы для электростанций наносит вред природе.

Транспортировка биомассы к компостным заводам или топкам сопровождается потреблением энергии – обычно в форме природного топлива для грузовиков и поездов.

Производство биогаза путем компостирования может сопровождаться неприятными запахами. Существуют также опасения, что без должного контроля этот процесс может привести к размножению и распространению болезнетворных микроорганизмов

Контейнеры, в которых хранится биогаз, требуют регулярных проверок и сертификации, проводимой квалифицированным и лицензированным персоналом. Это может быть неудобно и затратно, но является строжайшим условием эксплуатации таких контейнеров, обеспечивающим безопасность людей, живущих и работающих рядом с хранилищами биогаза.

При ответственной переработке биомассы в энергию двуокись углерода (CO₂) не загрязняет атмосферу, поскольку новые растения в процессе роста поглощают всю двуокись углерода, выделяющуюся во время сжигания топлива.

При использовании топлива, полученного из биомассы, выделяется незначительное количество загрязняющих атмосферу окислов серы (SO_x) даже в случае прямого сжигания этого топлива. В целом выделение окислов серы при использовании биотоплива любого вида ниже, чем при использовании традиционного природного топлива (угля, нефти, газа).

Крупные электростанции на биотопливе способны работать непрерывно, в отличие от солнечных и ветряных электростанций, которые зависят от солнца и ветра соответственно.

Метан можно производить на небольших компостных установках. Для его получения не обязательно использовать исключительно централизованные источники. Это способствует обеспечению энергобезопасности, так как позволяет рассредоточить энергетические ресурсы, что снижает риски от природных катастроф и воздействия «человеческого фактора».

Некоторые растения – источники древесной биомассы (прутьевидное просо – сорго, в частности) способствуют снижению эрозии и формируют пригодную для обитания диких животных среду.