

УДК 620.952

А.И. Мануленко, Т.Н. Умыржан, О.А. Степанова, М.В. Ермоленко
НАО «Университет им. Шакарима г.Семей», Семей, РК

МОДУЛЬНЫЙ АЛЬТЕРНАТИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ (МАЭКС) «ЗАРЯ»

Метан — третий по значимости парниковый газ в атмосфере Земли после водяного пара и CO_2 . Его вклад в глобальное потепление — пять-десять процентов, однако парниковая активность в 25-30 раз больше, чем у углекислого газа, а темпы роста концентраций — в три-четыре раза выше. Кроме того, у него очень короткий жизненный цикл в атмосфере — 10-12 лет. Это означает, что эффект от сокращения выбросов метана проявится практически сразу, а не через сотни лет, как в случае с CO_2 [1].

Одной из текущих проблем, стоящих перед человечеством, является глобальное потепление. Чтобы предотвратить глобальное потепление, необходимо ограничить выброс и распространение метана в окружающую среду, поскольку метан стимулирует парниковый эффект в 21 раз сильнее, чем углекислый газ. Эффективная переработка биологических отходов дает возможность получать ценное топливо и предотвращать выбросы метана в атмосферу.

Биогаз - это вещество, получаемое из природного сырья в виде биомассы путем ее ферментации. В этом процессе участвуют различные бактерии, каждая из которых питается побочными продуктами предыдущих.

В процессе разложения органического материала в жидкой среде питательные вещества, содержащиеся в отходах, растворяются в воде, образуя осадок, богатый питательными веществами, который обычно можно использовать в качестве удобрения для растений. Поскольку этот процесс производства удобрений проводится ежедневно, он считается высокопродуктивным побочным продуктом процесса анаэробного сбраживания.

Для ускорения процесса брожения биомассы необходим ее подогрев.

Для этого может быть использован ТЭН или теплообменник, подключенный к любому отопительному котлу.

Нельзя забывать и о хорошей теплоизоляции, чтобы избежать лишних затрат энергии на подогрев.

Кроме подогрева, бродящую массу необходимо перемешивать. Без этого КПД установки может значительно снижаться.

Перемешивание может быть ручным или механическим. Тут все зависит от бюджета или имеющихся в наличии технических средств.

Химический состав газа сильно зависит от того какие процессы протекают в реакторе.

Чаще всего там происходит процесс метанового брожения, в результате которого образуется газ с большим процентным содержанием метана [2].

В качестве биомассы используется силос из различных культур, который подвергается ферментации в закрытых биогазовых реакторах. Внешнее тепло, вырабатываемое реактором, используется для создания благоприятных условий выращивания культур внутри комплекса. Это изобретение относится к переработке и вторичному использованию органических отходов путем ферментации биомассы для производства биогаза и удобрений в регионах с холодным климатом, наряду с использованием солнечной энергии для автономной работы биогазового реактора. Целью данного изобретения является повышение экологической безопасности и эффективности биогазовых установок.

Модуль (рисунок 1) состоит из шести двухсекционных реакторов 1, соединённых в единую систему отвода газов 5, посевного сектора 3, аккумулирующего сектора 6, а также солнечных панелей 4 для обеспечения автономности работы комплекса.

Описание комплекса:

Комплекс, погруженный на 1,5 метра под землю, получает электроэнергию от солнечных панелей 8, которые подсоединены к питающему отсеку из аккумуляторов 5, которые обеспечивают подогрев биогазовых реакторов 1 ТЭНами, а также обеспечивают перемешивание биомассы специальным приводом. Реакторы соединены трубами 2 в единую систему отвода биогаза (от первичного и вторичного брожения); на конце каждой системы имеется регулировочный вентиль 6.

Тепло, исходящее от реакторов во время брожения, используется для создания оптимальных условий для выращивания большинства овощных культур 4.

После брожения полученное удобрение через отверстие с патрубком откачивается насосом 17.

В зависимости от выбранного типа культуры для силоса, производительность реактора, а соответственно и производимое тепло может колебаться, исходя из чего толщина изоляционного материала 16, используемого для избегания теплопотерь колеблется, но минимальными значениями будут 35 мм в толщину.

Комплекс предусматривает минимум 2 модуля для оптимальной производительности биогаза (рисунок 2). Циркуляция воздуха обеспечивается системой вентиляции, которая рассчитывается исходя из необходимого количества модулей; для 2 модулей достаточно осевого вентилятора 7' приточной вентиляции с решеткой приточной вентиляции 13, теплоизолированный приточный воздухопровод, осевой вентилятор 15 для дополнительной циркуляции, вытяжной воздухопровод 4, решетка вытяжной вентиляции 3, а также вытяжной осевой вентилятор 7. Забор воздуха происходит снаружи приточным осевым вентилятором 8. Для доступа в комплекс есть люк 9, лестница 10, а также теплоизолированная дверь 18. Между модулями также устанавливаются теплоизолированные двери 19.

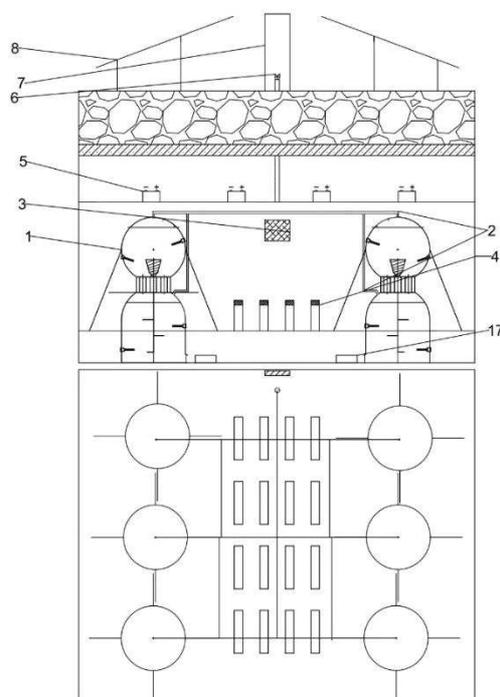


Рисунок 1 - МАЭК «ЗАРЯ»

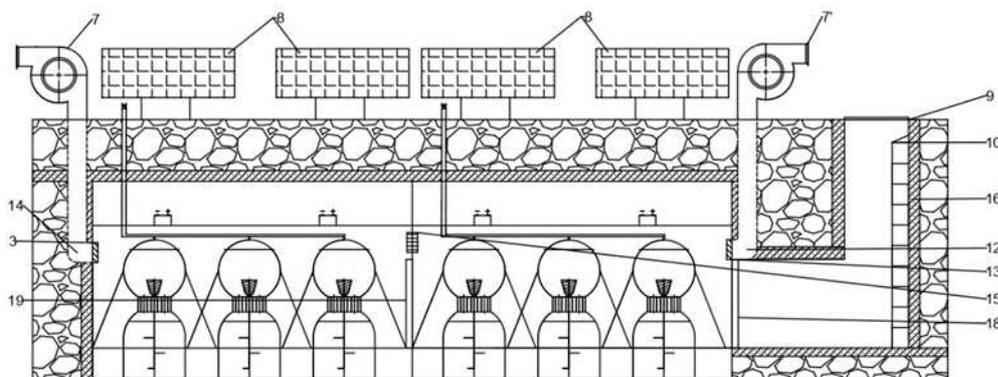


Рисунок 2 - МАЭК «ЗАРЯ» (2 модуля, вид сбоку)

ЛИТЕРАТУРА

1. Не с тем газом боролись. Метан ведет планету к катастрофе. Date Views 18.02.2023 ria.ru/20221123/metan-1833156864.html.
2. Что такое биогаз и технология производства биогаза. Date Views 18.02.2023 code.radiosit.ru/codes/chto-takoe-biogaz-i-kak-ego-poluchayut.html.

УДК 620.93

В.Д. Папков, Н.А. Шадымов
СамГТУ, Самара, Россия

ТЕРМОХИМИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕТАНОЛА КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК (НА ПРИМЕРЕ, ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ)

Одним из способов использования метанола в качестве топлива является его предварительная термохимическая трансформация, в результате которой образуется синтез-газ (газообразное топливо с высоким (более 50%) содержанием водорода). Для термохимической трансформации метанола возможно использование низкопотенциальных вторичных энергоресурсов с температурой до 300°C [1]. Поэтому вопросы использования метанола в качестве топлива в последнее время приобретают особую актуальность.

В работе рассмотрена задача определения тепловых и материальных потоков в реформере в зависимости от технологических и конструктивных параметров на основе численного моделирования в программном продукте Ansys Fluent. Разработана CFD модель реформера, в которой кинетика химической реакции, а также диффузия внутри частицы катализатора заданы с помощью пользовательских функций - UDF (user-defined function). Получены зависимости характеристик тепло- и массообмена от технологических параметров. В частности установлено, что степень конверсии достигает максимального значения при температуре выше 270°C. Коэффициент теплоотдачи от катализатора к реакционной смеси на 35% выше, чем при условии отсутствия химической реакции. Построены контуры температур и массовой доли метанола как в проточной области, так и в области пористого катализатора. Кроме того, определено влияние конструктивных параметров на тепловые и материальные потоки внутри термохимического реактора для различных форм частиц катализатора.