

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО**(12) Описание изобретения**
К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2502082

(22) 02.06.2025

(46) Бюл. 226, 2025

(71) Домуллоджонов А. (ТJ); Усмонов Х.Х. (ТJ);
Домуллоджонова Ш.Х. (ТJ); Файзиев З.И. (ТJ)(72) Домуллоджонов А. (ТJ); Усмонов Х.Х. (ТJ);
Домуллоджонова Ш.Х. (ТJ); Файзиев З.И. (ТJ)(73) Домуллоджонов А. (ТJ); Усмонов Х.Х. (ТJ);
Домуллоджонова Ш.Х. (ТJ); Файзиев З.И. (ТJ)(54) **ГЕЛИОВЕТРОВАЯ БИОГАЗОВАЯ**
УСТАНОВКА

(56)

1. Патент РФ №1787142, МПК: C02F 11/04.

2. Авторское свидетельство СССР N 1650617,
кл. C 02 3/28, 1991.3. Патент РФ № 2 440 308 C2, МПК C02F
11/04.(57) Изобретение относится к области
биоэнергетики, а именно к устройствам для
переработки органических отходов,
преимущественно сельскохозяйственного
происхождения, с целью получения биогаза и
высококачественных органических удобрений.Биогазовая установка включает реактор,
внутри которого размещена жидкообразная
биомасса. В верхней боковой части реактора
расположен трубопровод с загрузочным люком для
подачи исходной биомассы, а в нижней боковой
части — трубопровод для отвода переработанных
отходов (готового органического удобрения). Внутри

2

реактора установлено перемешивающее устройство,
выполненное в виде вертикального вала с
подшипниками. В верхней части вала закреплены
ветряные лопасти, в средней части — рабочие
лопасти для перемешивания биомассы. В нижней
части вала установлен шкив, соединённый
приводным ремнём со шкивом электродвигателя,
закреплённого на боковой стенке реактора.
Электродвигатель питается от солнечной батареи,
размещённой на наружной поверхности установки.
На той же поверхности установлен солнечный
водонагреватель, лицевая сторона которого
ориентирована на юг для максимального поглощения
солнечной энергии и подогрева содержимого
реактора. Ветряные лопасти обеспечивают вращение
вала при наличии ветра, а при его отсутствии
необходимое количество оборотов создаётся
электродвигателем. В ночное время или при
недостатке солнечной радиации автоматически
включается электрический нагревательный элемент
(ТЭН), питающийся через инвертор от солнечной
батареи.

Таким образом, использование изобретения
позволяет повысить энергетическую автономность
биогазовой установки, улучшить условия
анаэробного сбраживания и обеспечить устойчивое
производство биогаза и органических удобрений при
различных погодных условиях.

Изобретение относится к гелио-биоэнергетике, а именно к устройствам по переработке органических отходов преимущественно сельскохозяйственного производства с целью получения высококачественных органических удобрений и биогаза, а также может найти широкое применение на сельскохозяйственных предприятиях и частных хозяйствах.

Известно устройство для производства биогаза из навозной жижи [1], содержащий двухкамерный биореактор и систему отбора биогаза. Биореактор выполнен U-образной формы и снабжен соединительным трубопроводом, сообщающим камеры в нижней их части, в котором размещены винтообразные ребра для перемешивания жижи. Одна камера имеет перепускной клапан и газопровод, соединяющий камеру с газгольдером, вторая камера тупиковая. В результате брожения и производства газа давление в камерах повышается, но из первой камеры идет постоянный отбор газа в газгольдере, а в тупиковой увеличение выхода газа приводит к увеличению давления на поверхность биомассы и перетеканию ее в первую камеру через нижний трубопровод. При достижении определенного уровня в тупиковой камере срабатывает перепускной клапан, газ перепускается в первую камеру, давление в обеих камерах выравнивается и уровень биомассы в тупиковой камере приходит в исходное состояние. Таким образом, происходит постоянное перемешивание биомассы.

К общим недостаткам аналога можно включить дополнительный расход тепловой энергии для выхода установки на расчетный режим и его поддержание, за счет повышенных тепловых потерь со стороны наружной поверхности рубашки, так как ее температура выше, чем температура сбраживаемой массы; периодический режим работы, что приводит к снижению ее эксплуатационной производительности за счет простоев при загрузке, выгрузке и выхода на режим; отсутствие устройства для измельчения исходной биомассы, что не позволяет напрямую использовать отходы растениеводства.

Известна биогазовая установка [2], содержащая: реактор, разделенный вертикальной перегородкой на две сообщающиеся камеры, трубопровод приема исходной биомассы с загрузочным люком, трубопровод отвода готового органического удобрения с люком выгрузки, устройство перемещения сбраживаемой биомассы с приводом и систему отбора биогаза. В данной конструкции реактора тепловые потери возле патрубков также меньше, за счет того, что температура органической массы в них меньше, чем в реакторе. Кроме того, в трубопроводе приема исходной биомассы обеспечивает ее предварительный разогрев за счет начала брожения. Для перемешивания сбраживаемой массы установлен ветродвигатель, кинематический связанный с валом каждого устройства. Плоский теплообменник, размещенный в толще сбраживаемой массы позволяет передать ей теплоту, поступающую от солнечных нагревателей.

Недостатком данной установки является низкая эффективность теплообмена из-за размещения плоского теплообменника в тальце сбраживаемой биомассы и ее малая производительность при использовании в ночное время, пасмурной и дождливой погоды из-за отсутствия внешнего источника тепла.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому изобретению является «Биоэнергетический комплекс» [3], содержащий метантенк со змеевиком, расположенным в геометрическом центре метантенка, теплоизоляцией, шнековым перемешивающим устройством, обеспечивающим с меньшими затратами энергии эффективное перемешивание верхних и нижних слоев биомассы, загрузочным и выгрузочным патрубками, трубопроводы для отвода биогаза, котел АОГВ для нагрева теплоносителя в виде незамерзающей жидкости на основе этиленгликоля (далее теплоноситель), трубопровод для подачи биогаза, газгольдер, гелиоколлектор с баком-аккумулятором и ветроэнергетическую установку, способен производить биогаз и значительно его экономить благодаря наличию котла АОГВ, гелиоколлектора с баком-аккумулятором и ветроэнергетической установки с ТЭНом, который в период отсутствия солнечного излучения поддерживает температуру в интервале 47-55°C в метантенке.

Недостатком данной установки является низкая эффективность ее использования при отсутствии ветровых потоков, а также в ночное время, пасмурной и в дождливой погоде, так как недостаточно температура внутри реактора для поддержания процесса сбраживаемой биомассы.

Целью предлагаемого изобретения является улучшение конструктивно-эксплуатационных характеристик биогазовой установки и повышение ее производительности за счет использования солнечной и ветровой энергии.

Поставленная цель достигается путем размещения биомассы (2) в подогреваемом реакторе (12) биогазовой установки. Установка содержит реактор (12) с трубопроводом (3) для приема исходной биомассы и трубопроводом (4) для отвода готового органического удобрения (17), устройство для перемешивания сбраживаемой биомассы (5) и систему отбора биогаза (14).

Дополнительно на наружной стороне металлического бака (18) установлены солнечный водонагреватель (8) и солнечная батарея, предназначенная для выработки электроэнергии, питающей электродвигатель, вращающий вал внутри биореактора. В реакторе установлено перемешивающее устройство, выполненное в виде вертикального вала (5) с двумя подшипниками — верхним и нижним. В верхней части вала расположены лопасти ветряного колеса (7), а в средней части — лопасти (6) для перемешивания биомассы. В нижней части металлического вала (5)

установлен шкив (25) (см. Фиг.1). На боковой стороне металлического бака (18) закреплён электрический двигатель (28) со шкивом (27). Шкивы (25 и 27) соединены приводными ремнями (26). Питание электродвигателя осуществляется от солнечной батареи, вырабатывающей постоянный ток. Батарея также заряжает аккумулятор, служащий накопителем энергии для питания двигателя при отсутствии ветрового потока (см. Фиг.2).

Инвертор преобразует постоянное напряжение 12 В в переменное напряжение 220 В. В случае понижения температуры жидкого теплоносителя (глицерина) включается электрический нагревательный элемент (ТЭН), питающийся от солнечной батареи.

Биогазовая установка (Фиг.1) представляет собой реактор (12), внутри которого размещается жидкообразная биомасса (2). В верхней боковой части реактора расположен трубопровод (3) с загрузочным люком (16) для приёма исходной биомассы, а в нижней боковой части - трубопровод (4) для отвода переработанных отходов, представляющих собой органическое удобрение (17). В нижней части реактора дополнительно смонтирован электрический нагреватель (ТЭН 29). В наружной части металлического бака (18) установлен солнечный водонагреватель (8) (см. Фиг.4), лицевая сторона которого ориентирована на юг под углом 40° к горизонтальной поверхности земли.

Солнечный водонагреватель состоит из корпуса (20), изготовленного из пиломатериала толщиной 25 мм, светопоглощающей поверхности (21) из поликарбоната, обладающего высокой светопрозрачностью, ударопрочностью и термостойкостью, и теплоизоляционного слоя (22) из пенополистирола, отличающегося высокой теплоизоляцией, влагостойкостью и лёгкостью монтажа. Теплоприёмник (23) выполнен из металлического листа толщиной 0,3 мм, окрашенного чёрной термостойкой эмалью по металлу типа «ЦЕРТА-ПЛАСТ».

На лицевой стороне теплоприёмника установлены зигзагообразные алюминиевые трубы (24) диаметром 15 мм с шагом 150 мм (см. Фиг.5).

Расширительный бак (9) соединён пластиковым трубопроводом (11) диаметром 15 мм, а нижняя часть гелиоводонагревателя (8) соединена трубопроводом (10) такого же диаметра с тепловым металлическим баком (1). В трубопроводах (10 и 11) установлены вентили (30). Металлический бак (18) покрыт слоем

теплоизоляции (13). Образующийся в процессе сбраживания биогаз поступает в газгольдер (14), откуда подаётся к потребителям (15).

Исходная биомасса (отходы домашнего хозяйства, стебли растений, сорняки, навоз, солома и другие органические отходы) через загрузочный люк (16) поступает по трубопроводу (3) в бак (18), а затем в реактор (12), где происходит сбраживание биомассы с образованием биогаза и органических удобрений. Процесс сбраживания осуществляется в мезофильном режиме при температуре 35–40 °С. Солнечные лучи, проходя через поликарбонатное покрытие (21) гелиоводонагревателя (8), передают тепловую энергию теплоприёмнику (23). Теплоносителем в системе служит жидкий глицерин (19) марки *DIXIS BIO*. Нагретый глицерин из зигзагообразных труб (24) поступает по трубопроводу (11) в пространство между металлическим баком (1) и реактором (12). Остывший глицерин возвращается по трубопроводу (10) обратно в гелиоводонагреватель (8), где снова нагревается за счёт солнечной энергии — процесс повторяется благодаря естественной конвекции. Заливка глицерина осуществляется через расширительный бачок (9).

Перемешивание биомассы внутри реактора обеспечивается вращением ветряного колеса (7), приводящего во вращение лопасти (6). Это способствует интенсификации процесса сбраживания. При отсутствии ветра вал (5) вращается от электродвигателя (28), работающего от солнечной батареи. В ночное время, а также в пасмурную или дождливую погоду, при понижении температуры в реакторе вентили (30) закрываются, и включается нагревательный элемент (ТЭН 29), работающий через инвертор от солнечной батареи (см. Фиг.2).

Применение технических решения позволили создать автономную и экономичную биогазовую установку, не требующую традиционных источников энергии. Использование солнечной и ветровой энергии обеспечивает непрерывность работы, повышает производительность и эффективность сбраживания, а также улучшает эксплуатационные характеристики установки.

Основным преимуществом изобретения является повышение экономичности и экологичности процесса переработки органических отходов за счёт комплексного использования возобновляемых источников энергии — солнца и ветра.

Формула изобретения

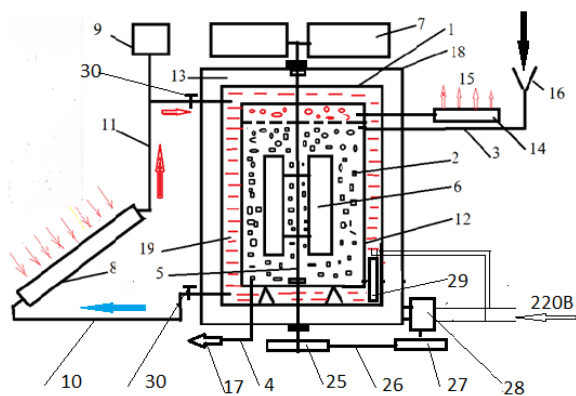
1. Биогазовая установка, содержащая реактор с трубопроводом приёма исходной биомассы и трубопроводом отвода готового органического удобрения, перемешивающее устройство, установленное внутри реактора и выполненное в виде вертикального вала, а также систему отбора биогаза, при этом реактор соединён с солнечным водонагревателем, предназначенным для подогрева содержимого реактора, **отличающаяся тем**, что она дополнительно содержит тепловой электрический нагреватель, расположенный во внутренней нижней боковой части реактора.

2. Установка по пункту 1, **отличающаяся тем**, что в верхней части вертикального вала установлены

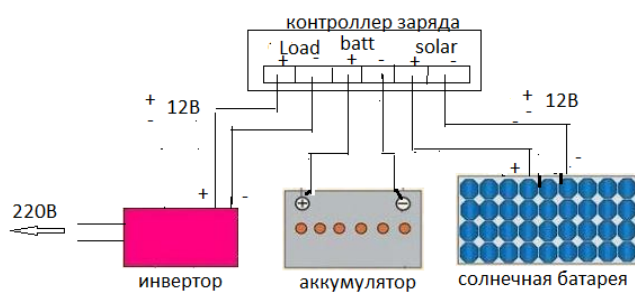
ветряные лопасти, в средней части - лопасти для перемешивания биомассы, а в нижней части металлического вала - шкив.

3. Установка по пунктам 1 и 2, **отличающаяся тем**, что она снабжена электрическим двигателем со шкивом, при этом шкив вала перемешивающего устройства и шкив электрического двигателя соединены приводными ремнями.

4. Установка по пункту 1, **отличающаяся тем**, что на наружной поверхности биогазовой установки размещена солнечная батарея, соединённая с аккумулятором и инвертором.



Фиг.1.



Фиг.2.

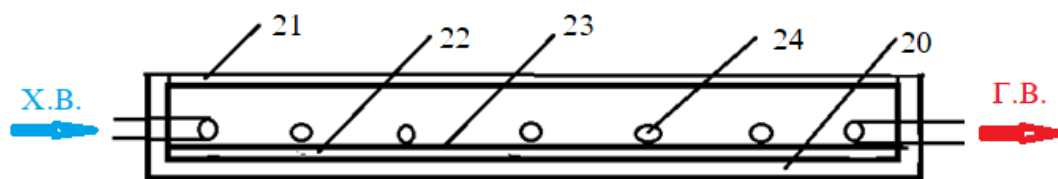
ГЕЛИОВЕТРОВАЯ БИОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА



Фиг.3.



Фиг.4.



Фиг.5.

Компьютерный набор: Газиев М.

Заказ	Тираж	Подписное
Национальный патентно-информационный центр РТ 734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а		