



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70126** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
C02F 11/00
C02F 11/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

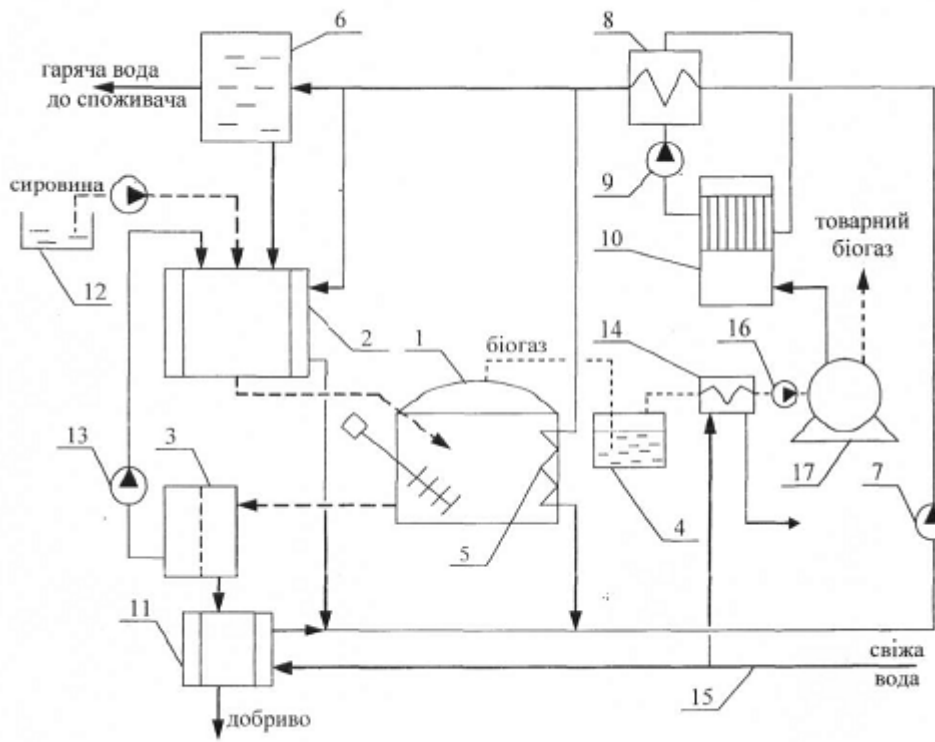
(21) Номер заявки: u 2011 13974	(72) Винахідник(и): Степанов Дмитро Вікторович (UA), Франко Віталій Віталійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.11.2011	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.05.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.05.2012, Бюл.№ 10	

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ

(57) Реферат:

Установка для отримання біогазу містить біореактор, який газопроводом з'єднаний з газгольдером, теплоутилізатор збродженого субстрату, зовнішня порожнина якого з'єднана із трубопроводом свіжої води, бак-акумулятор гарячої води, перемішувальний пристрій, водогрійний котел для нагрівання теплоносія, теплообмінники, змішувач, який оснащено водяною сорочкою, осушувач біогазу. Введено розділювач збродженого субстрату та насос рециркуляції рідкої фракції, причому розділювач збродженого субстрату з'єднаний з біореактором, теплоутилізатором та змішувачем, насос рециркуляції рідкої фракції включений між розділювачем збродженого субстрату та змішувачем.

UA 70126 U



Фіг.

Корисна модель належить до установок анаеробного зброджування органічних відходів, зокрема призначена для генерації біогазу та отримання органічних добрив з листя, відходів тваринництва, побутового сміття та інших органічних відходів внаслідок анаеробного розкладу біомаси мікроорганізмами і використання кінцевих продуктів для побутових потреб.

5 Відомою є установка для отримання біогазу [Деклараційний патент України на корисну модель № 15905, кл. C02F 11/04. заявл. 06.02.2006.: опубл. 17.07.2006., Бюл.№7], що містить біореактор, в середині якого розміщені трубчатий теплообмінник та перемішувальний пристрій у вигляді вала із закріпленими на ньому гнучкими лопатками та газопровід, який з'єднаний з газгольдером, причому для нагрівання теплоносія в установці передбачено водогрійний котел та бак гарячої води; біореактор трубопроводом нагрітого відпрацьованого субстрату з'єднаний з першим теплообмінником-регенератором, що з'єднаний з другим теплообмінником-регенератором та з теплообмінником остаточного підігріву субстрату, які виконані у вигляді двох ємностей, вкладених одна в одну таким чином, що утворені дві робочі порожнини внутрішня та зовнішня у вигляді кільцевого зазору, в свою чергу, теплообмінники-регенератори з'єднані з накопичувальною ємністю та ємністю збродженого субстрату, причому теплообмінна поверхня теплообмінників-регенераторів та теплообмінника остаточного підігріву субстрату гладка або оребрена.

Недоліком установки є значна металоємність конструкції системи теплоутилізації, низькі значення коефіцієнтів тепловіддачі та створення значного термічного опору, за рахунок встановлення теплообмінника остаточного підігріву субстрату та двох теплообмінників-регенераторів, із значною поверхнею теплообміну, в одному з яких відбувається теплопередача через стінку від субстрату до субстрату. Крім того, застосування для термостабілізації біореактора системи у вигляді вбудованого трубчатого теплообмінника призводить до нерівномірності температурного поля в об'ємі реактора, збільшення металоємності та складності конструкції і труднощів при обслуговуванні теплообмінного пристрою, а також відсутність пристрою для осушування отриманого біогазу.

Як прототип вибрана установка для отримання біогазу [Деклараційний патент України на корисну модель № 41855, кл. C02F 11/04. заявл. 23. 01. 2009.: опубл. 10. 06. 2009., Бюл.№11], що містить біореактор, який газопроводом з'єднаний з газгольдером, а трубопроводом нагрітого вихідного відпрацьованого субстрату з'єднаний з теплообмінником-регенератором, який виконаний у вигляді двох ємностей, вкладених одна в одну таким чином, що утворені дві робочі порожнини внутрішня та зовнішня у вигляді кільцевого зазору, бак гарячої води, перемішувальний пристрій у вигляді вала із закріпленими на ньому гнучкими лопатками, що розміщений в середині біореактора, водогрійний котел для нагрівання теплоносія, перший та другий теплообмінники, трубопровід мережної води, збірник відпрацьованого субстрату, змішувач, який оснащено водяною сорочкою, що з'єднана з трубопроводом мережної води, причому внутрішня порожнина змішувача сполучена з біореактором та з баком-акумулятором гарячої води, встановлено циркуляційний насос і теплообмінник-осушувач отриманого біогазу, який з'єднаний з трубопроводом мережної води і з трубопроводом додаткової мережної води, крім того внутрішня порожнина теплообмінника-регенератора сполучена з біореактором і збірником відпрацьованого субстрату, а його зовнішня порожнина з'єднана з трубопроводом мережної води, крім того перший теплообмінник виконано у вигляді виносного теплообмінника, що з'єднаний з другим теплообмінником.

Недоліком прототипу є перевитрата свіжої води для підготовки сировини, недостатньо висока ефективність утилізації теплоти збродженого субстрату за рахунок випуску з установки субстрату високої вологості і використання свіжої води для підготовки субстрату в змішувачі.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення установки для отримання біогазу, в якій за рахунок встановлення розділювача збродженого субстрату після реактора і відведення рідкої фракції збродженого субстрату в змішувач досягається зменшення витрати свіжої води на підготовку субстрату, рециркуляція біологічно активного середовища і теплоти, зменшуються втрати теплоти зі збродженим субстратом, витрати біогазу на покриття власних потреб установки, кількість шкідливих викидів в навколишнє середовище, збільшується ступінь перетворення речовин, загальна витрата біогазу, частка товарного біогазу і ефективність установки.

55 Поставлена задача вирішується тим, що в установку для отримання біогазу, що містить біореактор, який газопроводом з'єднаний з газгольдером, теплоутилізатор збродженого субстрату, зовнішня порожнина якого з'єднана із трубопроводом свіжої води, бак-акумулятор гарячої води, перемішувальний пристрій, водогрійний котел для нагрівання теплоносія, теплообмінники, змішувач, який оснащено водяною сорочкою, осушувач біогазу, введено розділювач збродженого субстрату та насос рециркуляції рідкої фракції, причому розділювач

збродженого субстрату з'єднаний з біореактором, теплоутилізатором та змішувачем, насос рециркуляції рідкої фракції включений між розділювачем збродженого субстрату та змішувачем.

На кресленні представлено схему установки для отримання біогазу. Установка складається з біореактора 1, який з'єднаний трубопроводами з внутрішньою порожниною змішувача 2, розділювачем збродженого субстрату 3 та гідрозатвором 4.

Теплообмінник біореактора 5, бак-акумулятор гарячої води 6 та зовнішня порожнина змішувача 2 з'єднані трубопроводами, обладнаними циркуляційними насосом 7, з теплообмінником котлової води 8, який трубопроводами, обладнаними насосом 9, з'єднаний з водогрійним котлом 10.

Внутрішня порожнина змішувача 2 з'єднана трубопроводом з баком-акумулятором, трубопроводом, обладнаним фекальним насосом, з приймальною посудиною 12 та трубопроводом, обладнаним насосом рециркуляції рідкої фази 13, розділювачем збродженого субстрату 3.

Розділювач збродженого субстрату 3 з'єднаний трубопроводом з внутрішньою порожниною теплоутилізатора 11.

Зовнішня порожнина теплоутилізатора 11 та осушувач біогазу 14 з'єднані з трубопроводом подавання свіжої води 15.

Компресор 16 та газгольдер 17, до якого підключено водогрійний котел 10, з'єднані із гідрозатвором 4 через осушувач біогазу 14.

Всі трубопроводи, біореактор, теплоутилізатор, теплообмінник-осушувач отриманого біогазу, змішувач, трубопроводи для транспортування субстрату заізольовані з метою зменшення тепловтрат в навколишнє середовище.

Установка працює наступним чином.

Свіжий субстрат завантажується з приймальної посудини 12 у змішувач 2 насосом, де він змішується із рідкою фракцією, що надходить з розділювача збродженого субстрату 3 під дією насоса рециркуляції рідкої фракції 13, та водою, яка надходить із бака-акумулятора гарячої води 6.

Підготовлений у змішувачі 2 субстрат завантажується в біореактор 1.

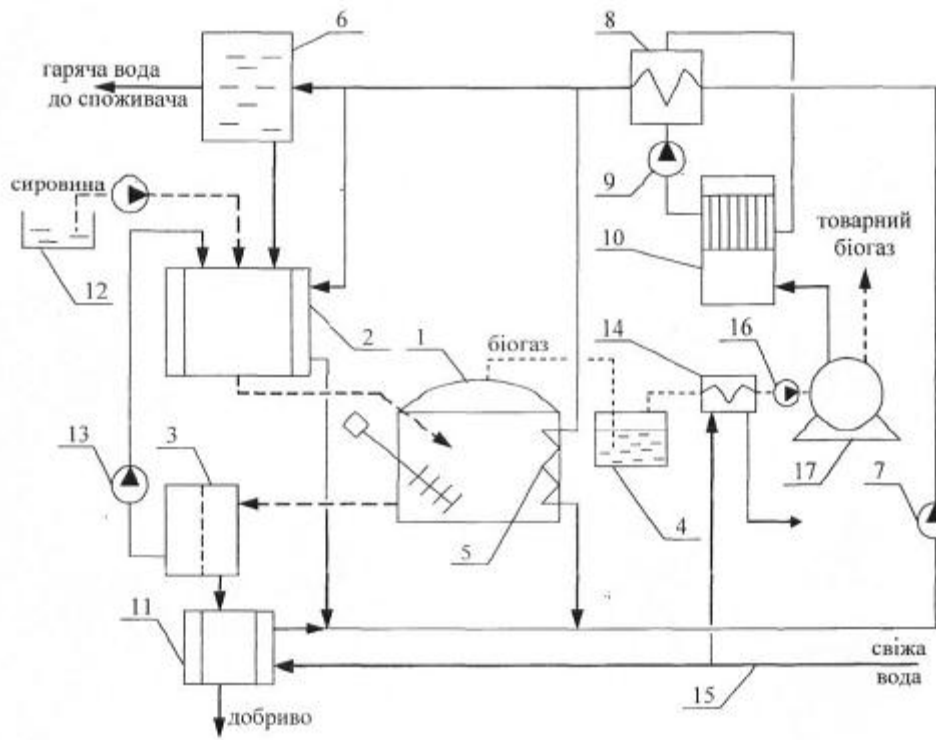
Вода, що нагрівається в теплообміннику котлової води 8, який заживлений від водогрійного котла 10 по трубопроводах з насосом 9, циркулює через зовнішню порожнину змішувача 3 та теплообмінник біореактора 5 під дією циркуляційного насоса 7.

Зброджений субстрат відводиться у розділювач 3, звідки відділена рідка фракція за допомогою насоса рециркуляції 13 повертається в змішувач. Згущений субстрат відводиться у внутрішню порожнину теплоутилізатора 11, де нагріває свіжу воду, що подається по трубопроводу 15.

Отриманий біогаз за допомогою компресора 16 подається у газгольдер 17 через гідрозатвор 4 та теплообмінник-осушувач отриманого біогазу 14, який охолоджується свіжою водою з трубопроводу 15. Частина біогазу з газгольдера 17 подається у пальник водогрійного котла 10.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Установка для отримання біогазу, що містить біореактор, який газопроводом з'єднаний з газгольдером, теплоутилізатор збродженого субстрату, зовнішня порожнина якого з'єднана із трубопроводом свіжої води, бак-акумулятор гарячої води, перемішувальний пристрій, водогрійний котел для нагрівання теплоносія, теплообмінники, змішувач, який оснащено водяною сорочкою, осушувач біогазу, яка **відрізняється** тим, що введено розділювач збродженого субстрату та насос рециркуляції рідкої фракції, причому розділювач збродженого субстрату з'єднаний з біореактором, теплоутилізатором та змішувачем, насос рециркуляції рідкої фракції включений між розділювачем збродженого субстрату та змішувачем.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601