



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 147423

(13) U

(51) МПК

C02F 11/04 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

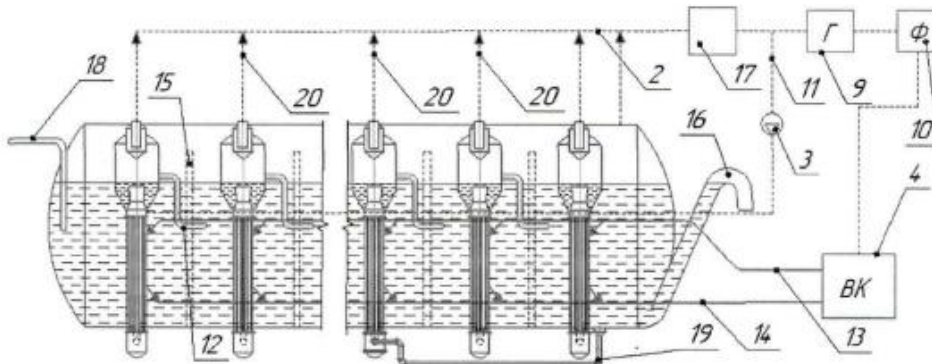
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2020 07986	(72) Винахідник(и): Ткаченко Станіслав Йосипович (UA), Степанова Наталія Дмитрівна (UA), Степанов Дмитро Вікторович (UA), Власенко Ольга Володимирівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 14.12.2020	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 06.05.2021	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 05.05.2021, Бюл.№ 18	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

(54) БІОГАЗОВА УСТАНОВКА З ОДНОПРОХІДНИМ БІОРЕАКТОРОМ З ЛОКАЛЬНИМ ФРАГМЕНТОМ БАГАТОКРАТНОЇ ЦИРКУЛЯЦІЇ

(57) Реферат:

Біогазова установка з однопрохідним біореактором з локальним фрагментом багатократної циркуляції містить біореактор з газопроводом, встановлені вхідний та вихідний трубопроводи з патрубками, що приєднані до корпусу біореактора, в якому встановлено перегородки між секціями, відповідно стадіям зброджування субстрату, з п-виносними теплообмінниками з ерліфтним методом організації циркуляції субстрату, кожен з них з'єднаний з котлом, який з'єднаний з газопроводом, гідравлічним затвором, газгольдером і фільтром, і трубопроводом для підведення біогазу з компресором, а тяговою трубою - з емністю-сепаратором, що з'єднаний з біореактором двома відвідними трубами для розподілення циркулюючого субстрату між двома сусідніми секціями, і трубою для відведення газу в газопровід, а підтрубний простір теплообмінників підвідним трубопроводом сполучений з біореактором. Додатково встановлено відвідний трубопровід, з останньої секції зброджування, для повернення частини субстрату у підтрубний простір (n-2) теплообмінника з ерліфтним методом організації циркуляції субстрату.



Фіг. 2

UA 147423 U

UA 147423 U

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

5 Відома установка для отримання біогазу (патент України № 46807, м. кл. опубл. 11.01.2010 р., бюл. № 1). Установка містить біореактор з газопроводом, встановлені вхідний та вихідний трубопроводи з патрубками, які приєднані до корпусу біореактора, n-виносних теплообмінників з ерліфтним методом організації циркуляції субстрату в зонах біореактора відповідно стадіям зброджування субстрату, кожен з них з'єднаний з водогрійним котлом і трубопроводом для підведення біогазу, сполучений з компресором і фільтром, а тяговою трубою - з ємністю-сепаратором, що відвідною трубою з'єднаний з біореактором і трубою для відведення газу в газопровід, а підтрубний простір теплообмінників підвідним трубопроводом сполучений з біореактором.

15 Недоліком такої установки є відсутність однопрохідності, що призводить до зменшення виходу біогазу з одиниці об'єму реактора.

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється, є однопрохідний біореактор біогазової установки (патент України № 125227, м. кл. опубл. 10.05.2018 р., бюл. № 9), що містить біореактор з газопроводом, встановлені вхідний та вихідний трубопроводи з патрубками, що приєднані до корпусу біореактора, в якому встановлено перегородки між секціями, відповідно стадіям зброджування субстрату, з n-виносними теплообмінниками з ерліфтним методом організації циркуляції субстрату, кожен з них з'єднаний з котлом, який з'єднаний з газопроводом, гідравлічним затвором, газгольдером і фільтром, і трубопроводом для підведення біогазу з компресором, а тяговою трубою - з ємністю-сепаратором, що з'єднаний з біореактором двома відвідними трубами для розподілення циркулюючого субстрату між двома сусідніми секціями, і трубою для відведення газу в газопровід, а підтрубний простір теплообмінників підвідним трубопроводом сполучений з біореактором.

25 Недоліком такої установки є недостатньо оперативне регулювання часу перебування субстрату в біореакторі, в результаті із останньої, по ходу субстрату секції, може вивантажуватися відпрацьований субстрат з завищеною кількістю органіки, що призводить до зниження виходу біогазу і підвищення навантаження на навколишнє середовище.

30 В основу корисної моделі поставлена задача створення однопрохідного біореактора біогазової установки з локальним фрагментом багатократної циркуляції, в якому, за рахунок зміни конструкції досягається можливість повернення частини субстрату із останньої секції біореактора у (n-2) - у секцію підвищити рівень переробки органіки в біогаз і, таким чином, підвищити продуктивність установки по біогазу і знизити техногенне навантаження на навколишнє середовище.

Поставлена задача вирішується тим, що біогазова установка з однопрохідним біореактором з локальним фрагментом багатократної циркуляції містить біореактор з газопроводом, встановлені вхідний та вихідний трубопроводи з патрубками, що приєднані до корпусу біореактора, в якому встановлено перегородки між секціями, відповідно стадіям зброджування субстрату, з n-виносними теплообмінниками з ерліфтним методом організації циркуляції субстрату, кожен з них з'єднаний з котлом, який з'єднаний з газопроводом, гідравлічним затвором, газгольдером і фільтром, і трубопроводом для підведення біогазу з компресором, а тяговою трубою - з ємністю-сепаратором, що з'єднаний з біореактором двома відвідними трубами для розподілення циркулюючого субстрату між двома сусідніми секціями, і трубою для відведення газу в газопровід, а підтрубний простір теплообмінників підвідним трубопроводом сполучений з біореактором. Додатково встановлено відвідний трубопровід з останньої секції зброджування для повернення частини субстрату у підтрубний простір (n-2) теплообмінника з ерліфтним методом організації циркуляції субстрату.

50 Суть корисної моделі пояснюють креслення.

На фіг. 1 представлено вигляд зверху біогазової установки з однопрохідним біореактором з локальним фрагментом багатократної циркуляції.

На фіг. 2 представлено схему з'єднання елементів біогазової установки.

55 На фіг. 3 представлено поперечний розріз біореактора з контуром циркуляції з теплообмінником.

Установка (фіг. 1) складається з біореактора 1 з газопроводом 2 (фіг. 2), компресора 3 і водогрійного котла (ВК) 4 з насосом (на кресленні не показаний) для здійснення циркуляції грійного теплоносія. Біореактор 1, який розділений на секції перегородками 15, сполучений підвідним трубопроводом 5 (фіг. 3) з теплообмінником 6, підвідним трубопроводом 18, для завантаження свіжого субстрату, та трубопроводом з сифоном 16, для вивантаження

відпрацьованого субстрату, трубопроводом 19 з (n-2)-им теплообмінником, а газопроводом 2 і першою відвідною трубою 7 для субстрату з ємністю-сепаратором 8. Водяний затвор 17 сполучений з газгольдером 9 та з фільтром 10, який газопроводом з'єднаний з водогрійним котлом 4 і споживачами. Теплообмінник 6 має тягову трубу, до якої в нижньому перерізі

5 під'єднано трубопровід 11 для підведення біогазу після компресора 3. Тягова труба теплообмінника під'єднана до ємності-сепаратора 8, яка першою відвідною трубою 7 з'єднана з i-тою секцією та другою відвідною трубою 12 - з i+1-ою секцією біореактора 1, а трубою для відведення газу 20 - з газопроводом 2. Водогрійний котел сполучений трубопроводами прямої 13 і зворотної 14 води з теплообмінником 6.

10 Установа працює наступним чином. Свіжа порція відходів періодично надходить підвідним трубопроводом 18 в першу секцію біореактора 1. Кількість секцій біореактора 1 залежить від його об'єму. В результаті процесу анаеробного зброджування, у верхній частині біореактора 1, збирається біогаз, а в нижній - зброджена маса, яка періодично вивантажується трубопроводом з сифоном 16 зливається в ємність для збродженої маси. У вивантажувальній

15 збродженої масі може міститися ще певна кількість органіки (що підтверджується замірами після сифона 16), тому частина субстрату з останньої секції біогазового реактора трубопроводом 19 направляється у підтрубний простір (n-2)-го теплообмінника 6, де змішується із субстратом відповідної секції реактора.

20 Підтримання певного температурного режиму у біогазовому реакторі та перемішування в усіх секціях відбувається наступним чином. Субстрат, який відбирається з нижньої частини біореактора, підвідним трубопроводом 5 подається в підтрубний простір теплообмінника 6. Грійний теплоносій трубопроводом прямої води 13 з водогрійного котла 4 надходить в трубний простір теплообмінника 6, де нагріває субстрат, що надходить з біореактора 1 і повертається

25 трубопроводом зворотної води 14 до водогрійного котла 4. З газопроводу 2 біогаз, за допомогою компресора 3 трубопроводом 11, подається в нижню частину тягової ділянки теплообмінника 6. Утворена суміш підігрітого в теплообміннику субстрату та біогазу подається в ємність-сепаратор 8, де розділяється на рідку та газову фази, субстрат першою відвідною трубою 7 - в ту ж саму секцію, з нижньої частини якої він надійшов у теплообмінник 6, а другою

30 відвідною трубою 12 - в наступну відповідно до стадій збродження, секцію біореактора 1, яка відділена від попередньої перегородкою 15, а біогаз надходить в газопровід 2. Біогаз з біореактора 1 та ємності-сепаратора 8 по газопроводу 2 надходить у водяний затвор 17, після чого - в газгольдер 9, а далі на фільтр 10, звідки - до споживачів і на водогрійний котел 4, де спалюється.

35 Під час завантаження свіжого субстрату в першу секцію біореактора 1 відключається подача біогазу у тягову ділянку ерліфтного теплообмінника 6 першої секції, а в теплообмінник 6 відключається подача грійної води. Тобто відсутнє перемішування свіжого субстрату і частково відпрацьованого, за рахунок створення максимально можливої відстані, між виходом із підвідного трубопроводу 18 і входом у другу відвідну трубу 12.

40 Під час подачі свіжого субстрату в першу секцію і відводу із останньої у всіх секціях субстрат, за рахунок перетоків по других відвідних трубах 12, прямує до встановлення однакового рівня у всіх секціях. При цьому перевищення рівня в останній секції біореактора 1 приводить до підвищення витрати у сифоні 16.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

45 Біогазова установка з однопрохідним біореактором з локальним фрагментом багатократної циркуляції, що містить біореактор з газопроводом, встановлені вхідний та вихідний трубопроводи з патрубками, що приєднані до корпусу біореактора, в якому встановлено

50 перегородки між секціями, відповідно стадіям зброджування субстрату, з n-виносними теплообмінниками з ерліфтним методом організації циркуляції субстрату, кожен з них з'єднаний з котлом, який з'єднаний з газопроводом, гідравлічним затвором, газгольдером і фільтром, і трубопроводом для підведення біогазу з компресором, а тяговою трубою - з ємністю-сепаратором, що з'єднаний з біореактором двома відвідними трубами для розподілення циркулюючого субстрату між двома сусідніми секціями, і трубою для відведення газу в

55 газопровід, а підтрубний простір теплообмінників підвідним трубопроводом сполучений з біореактором, який **відрізняється** тим, що додатково встановлено відвідний трубопровід, з останньої секції зброджування, для повернення частини субстрату у підтрубний простір (n-2) теплообмінника з ерліфтним методом організації циркуляції субстрату.

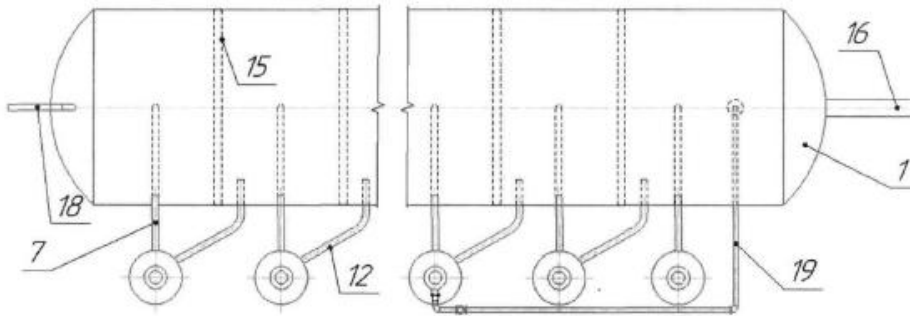


Fig. 1

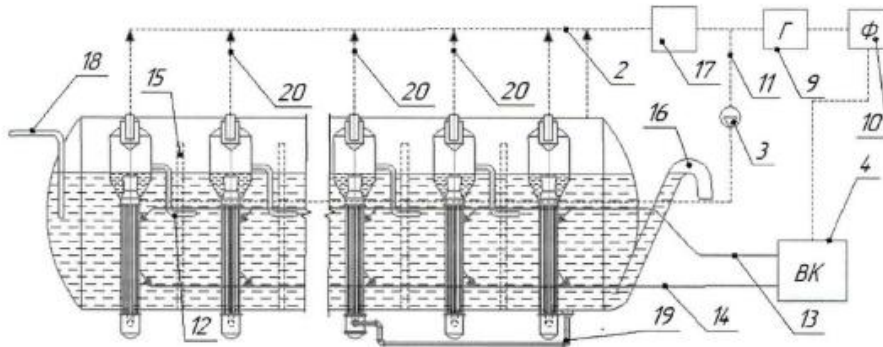


Fig. 2

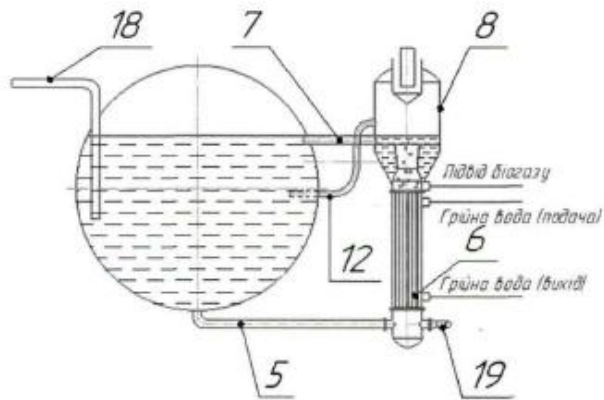


Fig. 3