



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **125227** (13) **U**  
(51) МПК  
**C02F 11/04** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

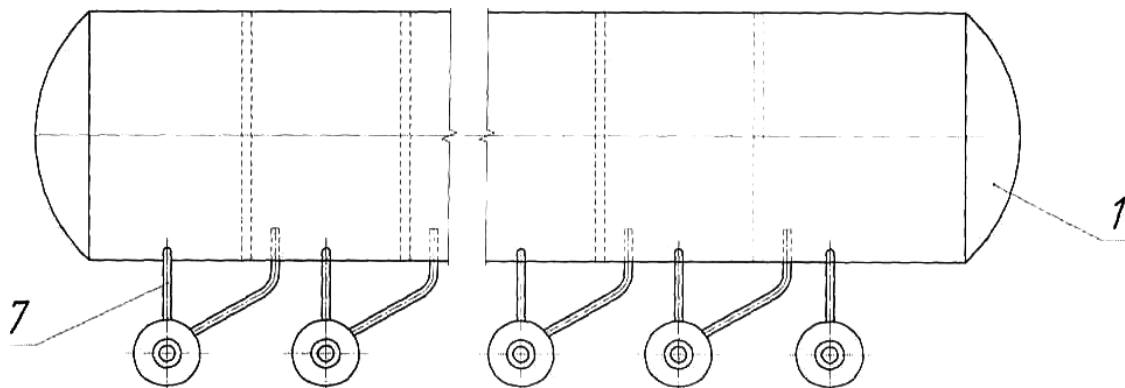
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>а 2017 12221</b>	(72) Винахідник(и): <b>Ткаченко Станіслав Йосипович (UA), Степанова Наталія Дмитрівна (UA), Резидент Наталія Володимирівна (UA), Денесяк Дмитро Іванович (UA), Іщенко Ксенія Олександрівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>11.12.2017</b>	(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.05.2018</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.05.2018, Бюл.№ 9</b>	

## (54) ОДНОПРОХІДНИЙ БІОРЕАКТОР БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ

### (57) Реферат:

Однопрохідний біореактор біогазової установки, яка містить біореактор з газопроводом, встановлені вхідний та вихідний трубопроводи з патрубками, що приєднані до корпусу біореактора, п виносних теплообмінників з ерліфтним методом організації циркуляції субстрату в зонах біореактора відповідно стадіям зброджування субстрату, кожен з них з'єднаний з котлом і трубопроводом для підведення біогазу, сполучений з компресором і фільтром, а тяговою трубою - з емністю-сепаратором, що відповідною трубою з'єднаний з біореактором і трубою для відведення газу в газопровід, а підтрубний простір теплообмінників підвідним трубопроводом сполучений з біореактором. Встановлено перегородки між секціями з теплообмінниками з ерліфтним методом організації циркуляції субстрату, дві відвідні труби з сепаратора ерліфтного теплообмінника для розподілення циркулюючого субстрату між двома сусідніми секціями.



Фіг. 1

UA 125227 U



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

5 Відома установка для утилізації енергії біогазу (Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М. - Биогаз: теория и практика. - М.: Колос, 1982. – С. 28-41). Установка містить біореактор з мішалкою, який газовідвідною трубою сполучений з газгольдером, що з'єднаний з водогрійним котлом, водогрійний котел трубопроводами прямої та зворотної мережної води сполучений з трубчастим теплообмінником, біореактор підвідним трубопроводом сполучений з ємністю свіжих відходів, а відвідним трубопроводом з ємністю для збродженої маси.

10 Недоліком такої установки є те, що вбудований теплообмінник займає значну частину біореактора, що затруднює розміщення мішалки та іммобілізаційних пристроїв, крім того, більша частина біогазу, який отриманий у метантенку в зимовий період, використовується на термостабілізацію процесу бродиння. Внаслідок вказаних недоліків, установка має невисоку товарну продуктивність і занижений ККД.

15 Найбільш близьким аналогом є установка для отримання біогазу (Патент України № 46807, м. кл. опубл. 11.01.2010 р., бюл. № 1), яка містить біореактор з газопроводом, встановлені вхідний та вихідний трубопроводи з патрубками, які приєднані до корпусу біореактора, п виносних теплообмінників з ерліфтним методом організації циркуляції субстрату в зонах біореактора відповідно стадіям збродження 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 відповідною трубою з'єднаний з біореактором і трубою для відведення газу в газопровід, а підтрубний простір теплообмінників підвідним трубопроводом сполучений з біореактором.

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

25 В основу корисної моделі поставлено задачу створення однопрохідного біореактора біогазової установки, в якій за рахунок розділення біореактора перегородками на секції з контуром циркуляції з теплообмінником, дві відвідні труби від якого розподіляють субстрат між двома сусідніми секціями з'являється можливість отримати режим руху субстрату у реакторі наближений до однопрохідного, що призводить до підвищення продуктивності установки по біогазу.

30 Поставлена задача вирішується завдяки тому, що в однопрохідний біореактор біогазової установки, яка містить біореактор з газопроводом, встановлені вхідний та вихідний трубопроводи з патрубками, які приєднані до корпусу біореактора, п виносних теплообмінників з ерліфтним методом організації циркуляції субстрату в зонах біореактора відповідно стадіям збродження 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 відповідною трубою з'єднаний з біореактором і трубою для відведення газу в газопровід, а підтрубний простір теплообмінників підвідним трубопроводом сполучений з біореактором, встановлено перегородки між секціями з теплообмінниками з ерліфтним методом організації циркуляції субстрату, дві відвідні труби з сепаратора ерліфтного теплообмінника для розподілення циркулюючого субстрату між двома сусідніми секціями.

35 Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на фіг. 1 представлено вигляд зверху однопрохідного біореактора біогазової установки, на фіг. 2 представлено схему з'єднання однопрохідного біореактора та елементів біогазової установки, на фіг. 3 представлено поперечний розріз біореактора з контуром циркуляції з теплообмінником.

40 Установка (фіг. 1) складається з біореактора 1 з газопроводом 2 (фіг. 2), компресора 3 і водогрійного котла 4 з насосом (на кресленні не показаний) для здійснення циркуляції трійного 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, 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 ділянку, до якої в нижньому перерізі під'єднано трубопровід 11 для підведення біогазу після компресора 3. Тягова ділянка теплообмінника під'єднана до ємності-сепаратора 8, яка відвідною трубою 7 з'єднана з і-тою секцією та другою відвідною трубою 12 - з і+1-ою секцією біореактора 1, а газовідвідною трубою з газопроводом 2. Водогрійний котел сполучений трубопроводами прямої 13 і зворотної 14 води з теплообмінником 6.

Установка 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

5

трубопроводом з сифоном 16 зливається в ємність для збродженої маси. 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

10

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

15

секцію, з нижньої частини якої він надійшов у теплообмінник 6, а другою 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.

20

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 трійної 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.

25

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. Причому перевищення рівня у останній секції біореактора 1 призводить до підвищення витрати у сифоні 16.

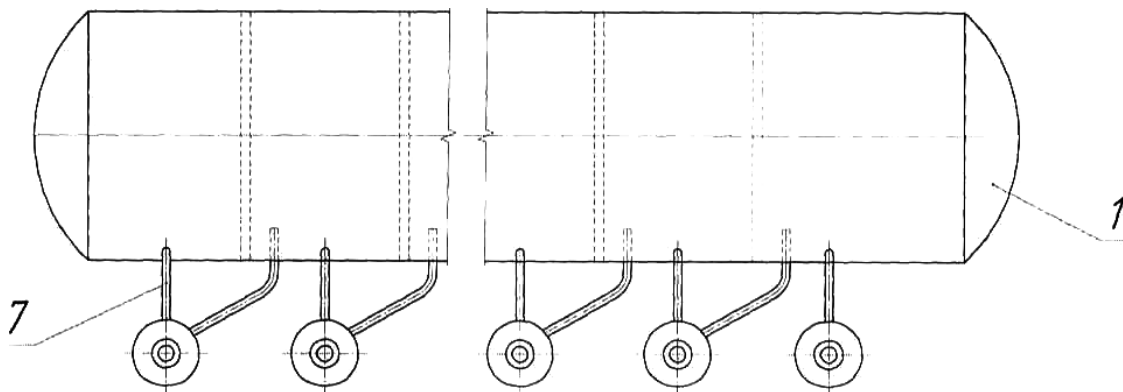
30

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

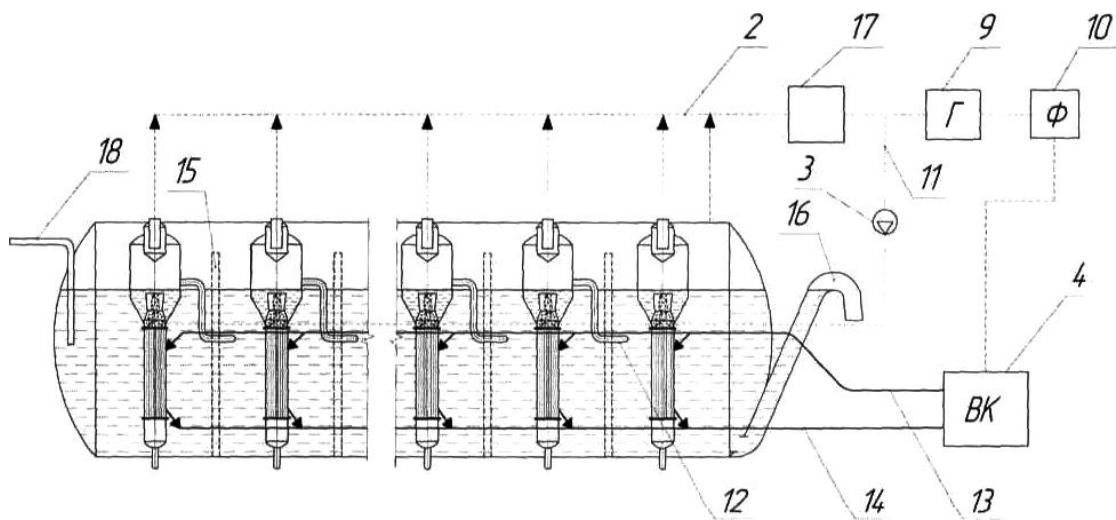
Однопрохідний біореактор біогазової установки, яка містить біореактор з газопроводом, встановлені вхідний та вихідний трубопроводи з патрубками, що приєднані до корпусу біореактора, n виносних теплообмінників з ерліфтным методом організації циркуляції субстрату в зонах біореактора відповідно стадіям зброджування субстрату, кожен з них з'єднаний з котлом і трубопроводом для підведення біогазу, сполучений з компресором і фільтром, а тягову трубу - з ємністю-сепаратором, що відповідною трубою з'єднаний з біореактором і трубою для відведення газу в газопровід, а підтрубний простір теплообмінників підвідним трубопроводом сполучений з біореактором, який **відрізняється** тим, що встановлено перегородки між секціями з теплообмінниками з ерліфтным методом організації циркуляції субстрату, дві відвідні труби з сепаратора ерліфтного теплообмінника для розподілення циркулюючого субстрату між двома сусідніми секціями.

35

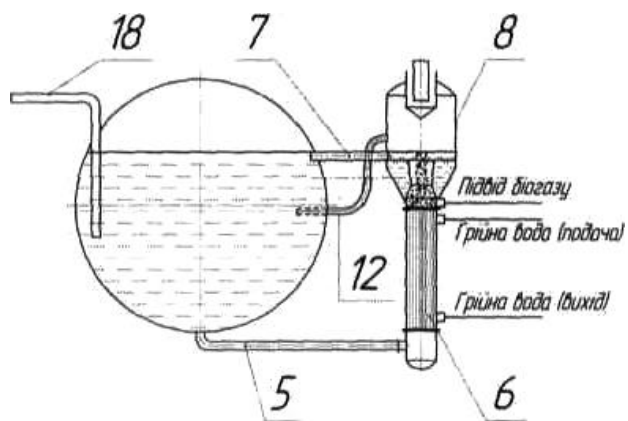
40



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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