

**УКРАЇНА****(19) UA (11) 120240 (13) C2**  
**(51) МПК (2019.01)****C02F 11/04 (2006.01)****C02F 3/28 (2006.01)****C12M 1/00****C12M 1/26 (2006.01)**

**МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ**

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД****(21) Номер заявки:** а 2018 12150**(22) Дата подання заявки:** 07.12.2018**(24) Дата, з якої є чинними  
права на винахід:** 25.10.2019**(41) Публікація відомостей  
про заявку:** 11.03.2019, Бюл.№ 5**(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту:** 25.10.2019, Бюл.№ 20**(72) Винахідник(и):****Голуб Геннадій Анатолійович (UA),  
Марус Олег Анатолійович (UA),  
Єрмоленко Володимир Олександрович  
(UA)****(73) Власник(и):****НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ,  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ-41, 03041  
(UA)****(56) Перелік документів, взятих до уваги  
експертизою:**

UA 47949 U, 25.02.2010

RU 175407 U1, 04.12.2017

RU 175408 U1, 04.12.2017

RU 2525897 C2, 20.08.2014

DE 102007024378 A1, 11.12.2008

CN 202369479 U, 08.08.2012

**(54) ФЕРМЕНТЕР****(57) Реферат:**

Винахід належить до машинобудування і може використовуватися у складі біогазових установок для виробництва біогазу та органічних добрив із пастоподібних субстратів. Заявлено ферментер, що містить вертикальний корпус, кришку, вертикальний перемішувальний механізм, гвинтовий транспортер для завантаження біосировини, гвинтові транспортери для вивантаження вихідної збродженої біомаси, патрубок для відводу біогазу, інокулятор, який встановлено над розподільником вхідної біомаси. Розподільник вхідної біомаси встановлено в центрі корпусу і виконаний у вигляді обертового диска, який суміщений з вертикальним перемішувальним механізмом, в нижній частині якого співвісно встановлена ворушилка для усунення склепоутворення збродженої вихідної біомаси, водяний калорифер. Днище вертикального корпусу виконано у вигляді трапецієвидних напрямних, суміщених із гвинтовими транспортерами для вивантаження вихідної збродженої біомаси. Технічний результат: безперервність процесу зброджування пастоподібних субстратів при використанні біомаси із харчових та тваринних відходів.

**UA 120240 C2**

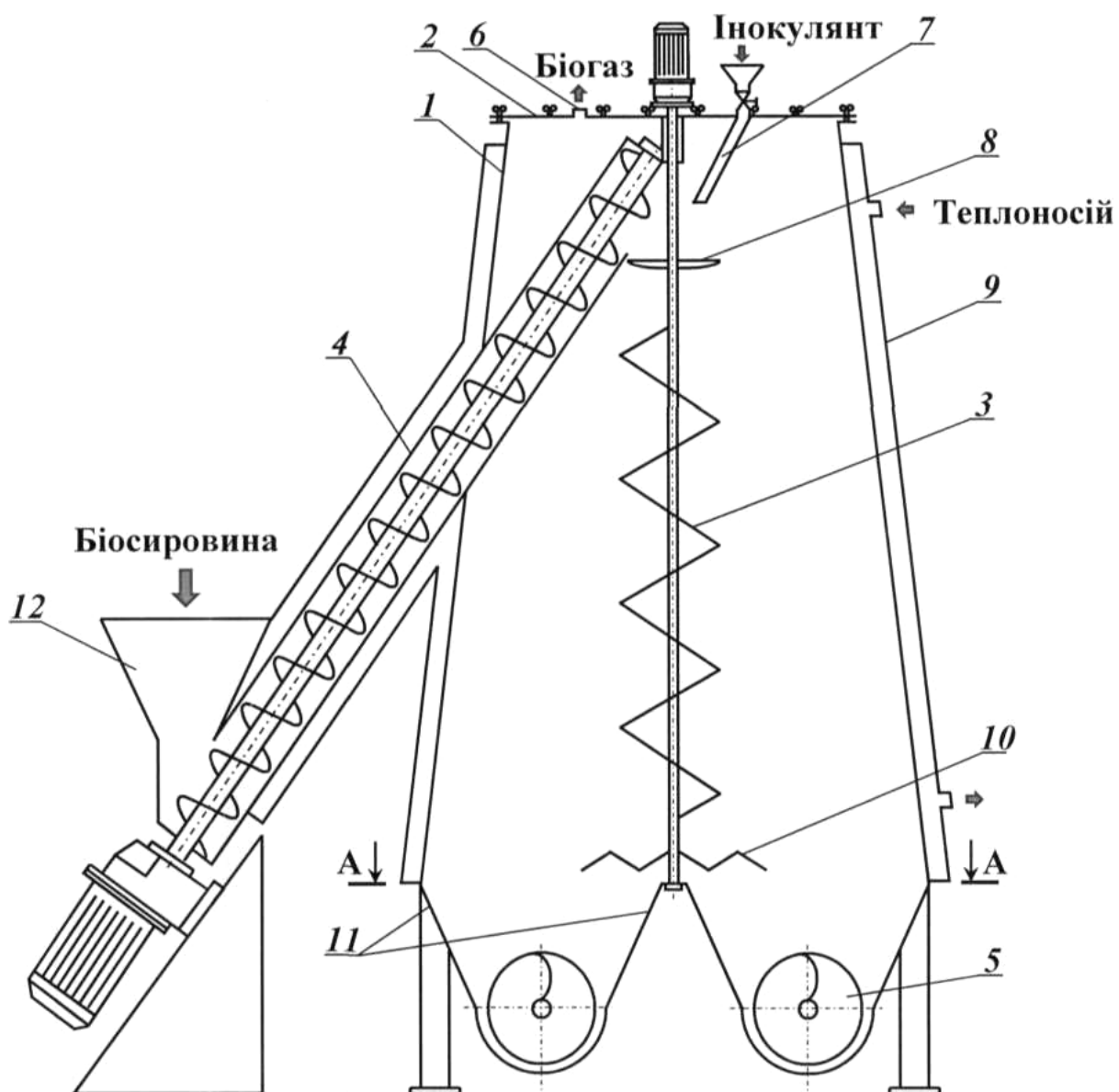


Fig. 1

Винахід належить до машинобудування і може використовуватися у складі біогазових установок для виробництва біогазу та органічних добрив із пастоподібних субстратів.

Відомий аналог (Патент на корисну модель 43263 Україна. МПК (2009) C02F 11/04. Біогазова установка / Г.А. Ратушняк, К.В. Анохіна (Україна) - Заявка № u200902331; Заявлено 16.03.09; Опубл. 10.08.09 р.), що містить резервуар, що накритий каркасом теплиці, підігрівач біомаси, трубу споживача, пропелерну мішалку, розміщену на валу, бункер завантаження біомаси з шиберною засувкою, при цьому в неї введено вихідний патрубок з шиберною засувкою, дно реактора сконструйоване з нахилом в сторону вихідного патрубку, резервуар поділений вертикальними перегородками із поворотними затворами на камеру первинного зброджування, камеру доброджування і камеру остаточного зброджування, пропелерна мішалка розташована горизонтально, а підігрівач біомаси розміщений на валу в камерах первинного зброджування і доброджування, труба споживача обладнана запірним вентилем, зворотним та запобіжним клапанами і манометром.

Недоліком аналога є те, що біогазова установка складається з трьох секцій, між якими є система переливу, а враховуючи те, що в біомасі присутня мінеральна складова, яка утворює осад, який буде забивати канал для переливу біомаси в іншу секцію. Це призведе до необхідності зупинки реактора з метою його очищення, а це, в свою чергу, знизить його ефективність.

Відомий аналог (Патент на винахід 44141 Україна. МПК (2002) C02F 3/00. Біогазова установка / А.М. Божок, Ю.А. Бобильов, Г.В. Параєвський, В.Ф. Понеділок, Г.Ф. Синюк, В.Ф. Рибалкін, М.І. Свіркоцький, В.В. Жуковський (Україна) - Заявка № 2001053422; Заявлено 22.05.01; Опубл. 15.01.02 р.), що містить реактор у вигляді циліндричного корпусу, з одного торця закритого основою, а з другого торця - кришкою, привід, змішувач, розміщений у корпусі і зв'язаний з основою, кришкою і приводом, джерело теплової енергії, зв'язане з резервуаром, і пристрої завантаження і розвантаження, при цьому корпус, основа і кришка виконані у вигляді тришарової стінки з крайніми твердими шарами, розділеними шаром повітря, а змішувач виконаний у вигляді порожнистого циліндра з ємністю для нагрітого теплоносія у нижній частині, установлений співвісно з корпусом та з можливістю обертання навколо осі, і з додатково установленими принаймні не менше ніж двома вертикальними змішувачами-теплообмінниками із зсунутими по вертикалі їх кроками згинання, в яких одні нижні кінці герметично з'єднані з нижньою, а другі кінці - з верхньою частиною ємності, а верхня частина кожного теплообмінника жорстко зв'язана з циліндром і має температурний розширювач, при цьому всередині порожнистого циліндра знаходиться нагрітий теплоносій з установленим у ньому нагрівачем, шарнірно зв'язаним з нижньою частиною циліндра з можливістю його обертання навколо осі нагрівача, а у верхній частині - жорстко з кришкою корпусу, а також додатково установлена система автоматичного регулювання температури нагрітого теплоносія і зброджуваного субстрату з трьома терморегуляторами, датчик першого з яких установлений в нагрітому теплоносії, а датчики другого і третього терморегуляторів - по вертикалі на корпусі реактора, і пристроями ручного вмикання-вимикання нагрівача та приводу змішувача, а пристрої завантаження і розвантаження реактора виконані у вигляді теплообмінника "труба в трубі" із затворами, зв'язані з корпусом і додатково установленою ємністю для приготування субстрату.

Недоліком аналога є те, що біогазова установка виконана із складною системою трубопроводів для розвантаження біомаси, що ускладнює його вивантаження, а те що для повного вивантаження використовується патрубок, що знаходиться на боковій поверхні дна реактора не дозволяє повною мірою ним скористатись при утворенні мінерального осаду в реакторі, що зменшує час безперервного процесу виробництва біогазу.

Найближчий аналог (Патент на корисну модель 47949 Україна, МПК C02F 101/30 (2009.01), C02F 11/04, C02F 3/00. Ферментер /В.О. Кузьменко, С.В. Головченко, В.О. Єрмоленко. - Заявка № u200910446; Заявлено 15.10.09; опубл. 25.02.10 р.) містить вертикальний корпус, кришку, вертикальний перемішувальний механізм, гвинтовий транспортер для завантаження біосировини, гвинтові транспортери для вивантаження вихідної збродженої біомаси, патрубок для відводу біогазу, інокулятор, який встановлено над розподільником вхідної біомаси, розподільник вхідної біомаси, який встановлено в центрі корпусу, водяний калорифер.

Недоліком аналога є те, що в даному ферментері місце завантаження біосировини в реактор знаходиться на значній відстані від місця потрапляння маси в реактор, до того ж упродовж транспортування маса проходить коліно, що виконано під кутом 90 градусів, що унеможливує процес пересування біосировини. Система вивантаження біомаси реалізована за рахунок установки шнекового розвантажувача по днищу реактора, через який також проходить патрубок завантаження, калорифер, барботер та система видалення вологи.

Наявність даних засобів у днищі реактора унеможливорює повною мірою виконати вивантаження збродженої біомаси, що, в свою чергу, призводить до закисання біомаси.

В основу винаходу поставлена задача забезпечення безперервного процесу зброджування пастоподібних субстратів при використанні біомаси із харчових та тваринних відходів.

5 Поставлена задача вирішується тим, що ферментер містить вертикальний корпус, кришку, вертикальний перемішувальний механізм, гвинтовий транспортер для завантаження біосировини, гвинтові транспортери для вивантаження вихідної збродженої біомаси, патрубок для відводу біогазу, інокулятор, який встановлено над розподільником вхідної біомаси, розподільник вхідної біомаси, який встановлено в центрі корпусу, водяний калорифер, до того ж розподільник вхідної біомаси виконаний у вигляді обертового диска, який суміщений з вертикальним перемішувальним механізмом, в нижній частині якого співвісно встановлена ворушилка для усунення склепоутворення збродженої вихідної біомаси, до того ж днище вертикального корпусу виконано у вигляді трапецієвидних напрямних, суміщених із гвинтовими транспортерами для вивантаження вихідної збродженої біомаси.

15 Завдяки тому, що розподільник вхідної біомаси виконаний у вигляді обертового диска, який суміщений з вертикальним перемішувальним механізмом дозволяє рівномірно виконувати заповнення ферментера вхідною біомасою.

Завдяки тому, що в нижній частині вертикального перемішувального механізму співвісно встановлена ворушилка для усунення склепоутворення збродженої вихідної біомаси, дозволить уникнути зависання біомаси та ефективно вивантажувати біомасу із ферментера.

20 Завдяки тому, що днище вертикального корпусу виконано у вигляді трапецієвидних напрямних, суміщених із гвинтовими транспортерами для вивантаження вихідної збродженої біомаси, дозволяє забезпечити усунення склепоутворення збродженої вихідної біомаси.

Суть винаходу пояснюють креслення

25 На фіг. 1 та 2 наведено схематичне зображення загального вигляду ферментера.

Ферментер містить вертикальний корпус 1, кришку 2, вертикальний перемішувальний механізм 3, гвинтовий транспортер 4 для завантаження біосировини, гвинтові транспортери 5 для вивантаження вихідної збродженої біомаси, патрубок 6 для відводу біогазу, інокулятор 7, який встановлено над розподільником вхідної біомаси, розподільник вхідної біомаси 8, який встановлено в центрі корпусу, водяний калорифер 9, ворушилку 10 для усунення склепоутворення збродженої вихідної біомаси, трапецієвидні напрямні 11 днища ферментера, суміщених із гвинтовими транспортерами для вивантаження вихідної збродженої біомаси. Реактор також містить бункер 12 для завантаження біосировини.

35 Підготовлена біосировина подається до бункера 12 і за допомогою гвинтового транспортера 4 транспортується до вертикального корпусу 1. Розподілення вхідної біомаси по ферментеру здійснюється упродовж її потрапляння на розподільник вхідної біомаси 8, який встановлено в центрі корпусу і який суміщений з вертикальним перемішувальним механізмом 3. Під дією анаеробних мікроорганізмів без доступу повітря проходить біохімічне зброджування органічної біомаси з виділенням біогазу, який через патрубок 6 видаляється з реактора. Для усунення склепоутворення збродженої вихідної біомаси використовується ворушилка 10, яка дозволяє уникати зависання біомаси над гвинтовими транспортерами 5 для вивантаження вихідної збродженої біомаси та ефективно використовувати ферментер. Після переробки біосировини, а саме нижніх шарів, зброджена вихідна біомаса надходить по трапецієвидних напрямних 11 до гвинтових транспортерів 5, за допомогою яких вивантажується з реактора. Для підтримання постійних температурних режимів роботи ферментер оснащений водяним калорифером 9. Для підтримання заданого рівня мікроорганізмів у вхідній біомасі, використовується інокулятор 7, який встановлено над розподільником вхідної біомаси.

45 Технічне рішення ферментера забезпечує безперервний процес зброджування пастоподібних субстратів при використанні біомаси із харчових та тваринних відходів.

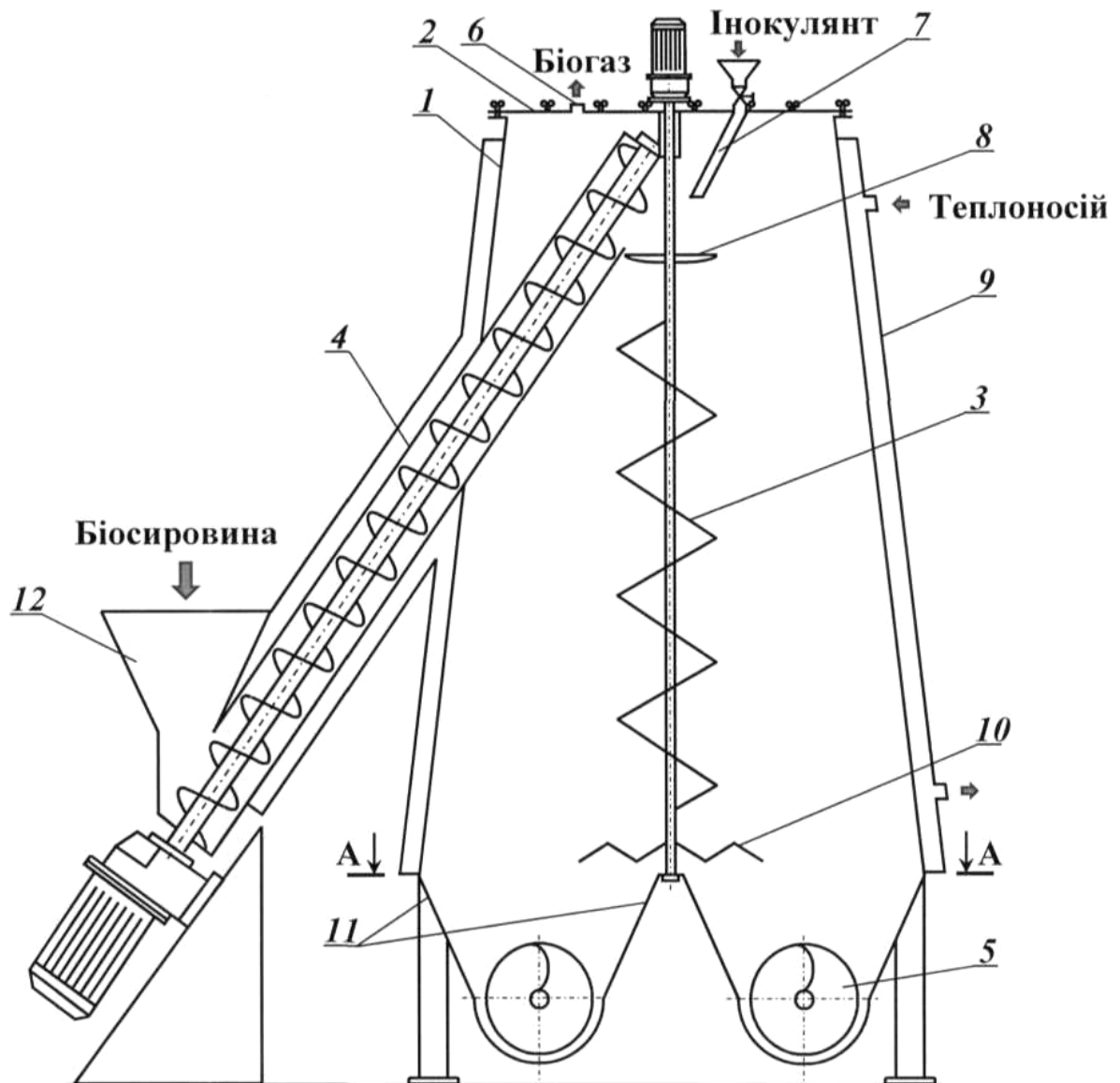
50

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

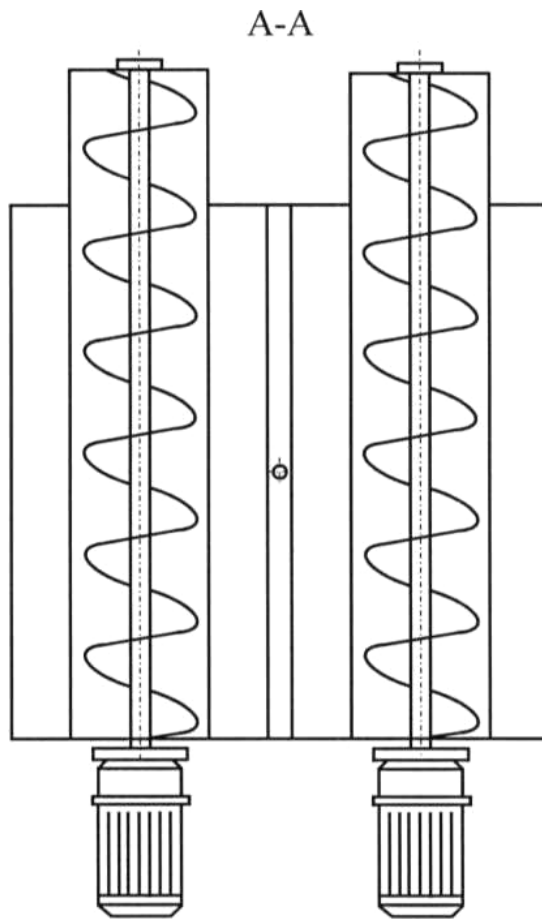
Ферментер, що містить вертикальний корпус, кришку, вертикальний перемішувальний механізм, гвинтовий транспортер для завантаження біосировини, гвинтові транспортери для вивантаження вихідної збродженої біомаси, патрубок для відводу біогазу, інокулятор, який встановлено над розподільником вхідної біомаси, розподільник вхідної біомаси, який встановлено в центрі корпусу, водяний калорифер, який **відрізняється** тим, що розподільник вхідної біомаси виконаний у вигляді обертового диска, який суміщений з вертикальним перемішувальним механізмом, в нижній частині якого співвісно встановлена ворушилка для усунення склепоутворення збродженої вихідної біомаси, до того ж днище вертикального

60

корпуса виконано у вигляді трапецієвидних напрямних, суміщених із гвинтовими транспортерами для вивантаження вихідної зброженої біомаси.



Фіг. 1



Фиг. 2

---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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