



УКРАЇНА

(19) UA (11) 89305 (13) C2
(51) МПК (2009)
C02F 11/04
C02F 3/28

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) МЕТАНТЕНК

1

(21) а200808070

(22) 13.06.2008

(24) 11.01.2010

(46) 11.01.2010, Бюл.№ 1, 2010 р.

(72) ГОЛУБ ГЕННАДІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, РУБАН
БОРИС ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ДУБРОВІНА ОЛЬГА
ВАЛЕРІЇВНА

(73) ГОЛУБ ГЕННАДІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, РУБАН
БОРИС ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ДУБРОВІНА ОЛЬГА
ВАЛЕРІЇВНА

(56) UA 74718, C2, 15.01.2006

UA 81154, C2, 10.12.2007

RU 2281254, C1, 10.08.2006

FR 2772641, A1, 25.06.1999

EP 0374708, A1, 27.06.1990

(57) Метантенк, що містить циліндричний горизонтальний зовнішній корпус з патрубками для підводу й відводу органічної маси та патрубком для відводу біогазу, циліндричний перемішувальний пристрій, закріплений у зовнішньому корпусі з можливістю обертання навколо своєї геометричної осі, причому перемішувальний пристрій розділений перегородкою, яка повністю не перекриває його повздовжній переріз та ділить внутрішній об'єм перемішувального пристрою на дві послідовні камери зброджування, крім того, повздовжня перегородка встановлена під кутом до геометрич-

2

ної осі перемішувального пристрою так, що площа поперечного перерізу по ходу зброджуваної маси між повздовжньою перегородкою та циліндричною поверхнею перемішувального пристрою збільшується, який відрізняється тим, що камери зброджування сполучені отвором, що утворений повздовжньою перегородкою та суцільною основою циліндричного перемішувального пристрою зі сторони, де в зовнішньому корпусі встановлено патрубок для відводу органічної маси, основа циліндричного перемішувального пристрою зі сторони, де в зовнішньому корпусі встановлено патрубок для підводу органічної маси, виконана відкритою, бокова поверхня циліндричного перемішувального пристрою, що утворює другу послідовну камеру зброджування і примикає до відкритої основи, має виріз, обмежений повздовжньою перегородкою, а суцільна основа циліндричного перемішувального пристрою виконана таким чином, що перекриває, з можливістю обертання, внутрішній діаметр циліндричного горизонтального зовнішнього корпусу, утворюючи вивантажувальну камеру, а також має сегментний виріз, який по висоті не перевищує відстані між внутрішньою поверхнею циліндричного горизонтального зовнішнього корпусу та зовнішньою поверхнею циліндричного перемішувального пристрою.

Винахід відноситься до сільського господарства і може бути використаний у складі біогазових установок для виробництва біогазу та органічних добрив із рідкого гною та посліду.

Відомо пристрій для анаеробного бродіння органічної маси, що має циліндричний корпус із плаваючим перекриттям та пристроєм для перемішування маси, виконаним у вигляді вала з лопатками розміщеного по осі корпусу та прикріпленого до верхньої частини перекриття [А.с. 1212981 ССРСР. МКИ⁴ C 02 F 11/04. Устройство для анаеробного сбраживания органической массы / О.Б. Бердыев, Н.Г. Ковалев, Ч.Д. Бекдурдыев, С.Д. Дурдыбаев, Б.Д. Таїров, В.М. Шрамков (ССРСР) - №3775690/23-26; Заявлено 25.07.84; Опубл. 23.02.86, Бюл. №7 // Открытия. Изобретения. - 1986. - №7]. Перемішу-

вання маси в реакторі відбувається за рахунок обертання вала з лопатками та переміщення плаваючого перекриття. Даний пристрій не забезпечує послідовного переміщення маси по мірі бродіння, не виключає можливості виходу з метантенка свіжої маси, що поступає на бродіння та не забезпечує перемішування маси, розшарованої по висоті реактора. Недоліком цього метантенка є також відсутність перемішування, утворених під час бродіння верхнього, середнього та нижнього шарів із різною щільністю та фізико-механічним складом, що призводить до накопичення в реакторі продуктів метаболізму та припинення газоутворення.

Відомий метантенк, який має циліндричний горизонтальний корпус із горловиною для завантаження й вивантаження органічної маси та патруб-

(13) C2

(11) 89305

(19) UA

ком для відводу біогазу. Для активації анаеробного розкладу органічної маси в корпусі метантенка мають радіальні повздовжні ребра, а сам корпус встановлений у водяному басейні з можливістю обертання навколо своєї геометричної осі, причому утримання заданої температури зброджуваної маси здійснюється за рахунок підігріву води [Патент 21889 Україна. МКИ⁶ С 02 F 11/04. Спосіб переробки відходів / Стюарт Е. Еріксон (США) - №93101337; Заявлено 27.07.93; Опубл. 30.04.98, Бюл. №2 // Промислова власність. Офіційний бюлетень. - 1998. - №2]. Цей метантенк має можливість зброджувати органічну масу, яка в нього завантажується, з добавкою анаеробного інокулянта, до заданого рівня, після чого зброджену масу повністю видаляють із метантенка, таким чином забезпечується його робота в періодичному режимі. Безперервність отримання біогазу забезпечується роботою кількох метантенків, що послідовно завантажуються та в один і той же момент часу мають різний рівень розкладу органічної маси.

Відомий також метантенк, який містить циліндричний горизонтальний корпус закріплений у водяному басейні з можливістю обертання навколо своєї геометричної осі та має патрубки для відводу біогазу, на торцях метантенка встановлені по осі консольні труби, що одночасно являються горловинами для завантаження та вивантаження органічної маси, в корпусі метантенка встановлено суцільну радіальну повздовжню перегородку з вирізами під патрубки для відводу біогазу, а сам корпус розділений поперечними нерухомими перегородками на камери попереднього, основного та залишкового зброджування, причому поперечна перегородка, що відділяє камери попереднього та основного зброджування має центральний переливний отвір, а та що відділяє камери основного та залишкового зброджування - периферійний [Патент 74718 Україна. МКИ⁶ С 02 F 11/04. Метантенк / Г.А. Голуб, Б.О. Рубан, О.В. Дубровіна (Україна) - №20040503534; Заявлено 12.05.04; Опубл. 16.01.06, Бюл. №1 // Промислова власність. Офіційний бюлетень. - 2006. - №1]. Цей метантенк забезпечує під час роботи порціонно-послідовне проходження зброджуваної маси через циліндричний горизонтальний корпус, закріплений у водяному басейні з можливістю обертання навколо своєї геометричної осі, однак не виключає можливості попадання зброджуваної маси після проходження камери попереднього зброджування безпосередньо в камеру залишкового зброджування з коротким часом знаходження в камері основного зброджування.

Найбільш близьким до пропонованого є метантенк, що містить циліндричний горизонтальний корпус, закріплений у водяному басейні з можливістю обертання навколо своєї геометричної осі, та патрубки для відводу біогазу, на торцях метантенка встановлені по геометричній осі консольні труби, що одночасно є горловинами для завантаження та вивантаження органічної маси, корпус метантенка розділений поперечними перегородками на камери попереднього, основного та залишкового зброджування, крім того, в камерах попереднього та залишкового зброджування

встановлено радіальні повздовжні перегородки з вирізами під патрубки для відводу біогазу, причому поперечні перегородки, які обмежують камери попереднього та залишкового зброджування, повністю не перекривають поперечний переріз корпусу і встановлені симетрично площині, що проходить через геометричну вісь корпусу, а в камері основного зброджування встановлені симетрично площині, що проходить через геометричну вісь корпусу, повздовжні перегородки, які однією стороною приєднані до поперечних перегородок, а протилежною утворюють із поперечними перегородками отвори для проходження зброджуваної маси, причому повздовжні перегородки встановлені під кутом до геометричної осі корпусу так, що площа поперечного перерізу по ходу зброджуваної маси між повздовжніми перегородками збільшується [Патент 81154 Україна. МКИ⁶ С 02 F 11/04. Метантенк / М.К. Лінник, М.Д. Мельничук, В.О. Дубровін Г.А. Голуб, В.С. Таргоня, Б.О. Рубан, О.В. Дубровіна (Україна) - №200511162; Заявлено 25.11.05; Опубл. 10.12.07]. Цей метантенк забезпечує під час роботи порціонно-послідовне проходження зброджуваної маси через циліндричний горизонтальний корпус, закріплений у водяному басейні з можливістю обертання навколо своєї геометричної осі, забезпечує ефективне видалення із метантенка мінерального осаду, однак під час перемішування органічної маси спостерігається її спінювання й попадання в патрубки для відводу біогазу, що призводить до необхідності знижувати рівень органічної маси в метантенку та відповідно знижує енергетичну ефективність виробництва біогазу.

Задачею винаходу є покращення питомих енергетичних показників процесу зброджування та якості біогазу.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що метантенк містить циліндричний горизонтальний зовнішній корпус з патрубками для підводу й відводу органічної маси та патрубком для відводу біогазу, циліндричний перемішувальний пристрій, закріплений у зовнішньому корпусі з можливістю обертання навколо своєї геометричної осі, причому перемішувальний пристрій розділений перегородкою, яка повністю не перекриває його повздовжній переріз та ділить внутрішній об'єм перемішувального пристрою на дві послідовні камери зброджування, крім того, повздовжня перегородка встановлена під кутом до геометричної осі перемішувального пристрою так, що площа поперечного перерізу по ходу зброджуваної маси між повздовжньою перегородкою та циліндричною поверхнею перемішувального пристрою збільшується, причому камери зброджування сполучені отвором, що утворений повздовжньою перегородкою та суцільною основою циліндричного перемішувального пристрою зі сторони, де в зовнішньому корпусі встановлено патрубок для відводу органічної маси, основа циліндричного перемішувального пристрою зі сторони, де в зовнішньому корпусі встановлено патрубок для підводу органічної маси виконана відкритою, бокова поверхня циліндричного перемішувального пристрою, що утворює другу послідовну камеру зброджування і

примикає до відкритої основи має виріз обмежений повздовжньою перегородкою, а суцільна основа циліндричного перемішувального пристрою виконана таким чином, що перекриває, з можливістю обертатися, внутрішній діаметр циліндричного горизонтального зовнішнього корпусу, утворюючи вивантажувальну камеру, а також має сегментний виріз, який по висоті не перевищує відстані між внутрішньою поверхнею циліндричного горизонтального зовнішнього корпусу та зовнішньою поверхнею циліндричного перемішувального пристрою.

Те, що камери зброджування сполучені отвором, що утворений повздовжньою перегородкою та суцільною основою циліндричного перемішувального пристрою зі сторони, де в зовнішньому корпусі встановлено патрубок для відводу органічної маси, дозволяє забезпечити послідовне проходження зброджуваної маси через метантенк.

Те, що основа циліндричного перемішувального пристрою зі сторони, де в зовнішньому корпусі встановлено патрубок для підводу органічної маси виконана відкритою, бокова поверхня циліндричного перемішувального пристрою, що утворює другу послідовну камеру зброджування і примикає до відкритої основи має виріз обмежений повздовжньою перегородкою, дозволяє зняти навантаження на опори перемішувального пристрою та подовжити шлях проходження зброджуваної маси через метантенк.

Те, що суцільна основа циліндричного перемішувального пристрою виконана таким чином, що перекриває, з можливістю обертатися, внутрішній діаметр циліндричного горизонтального зовнішнього корпусу, утворюючи вивантажувальну камеру, а також має сегментний виріз, який по висоті не перевищує відстані між внутрішньою поверхнею циліндричного горизонтального зовнішнього корпусу та зовнішньою поверхнею циліндричного перемішувального пристрою, дозволяє забезпечити дозоване послідовне видалення збродженої маси із всіх рівнів зовнішнього корпусу метантенка не допускаючи застійних зон між внутрішньою поверхнею циліндричного горизонтального зовнішнього корпусу та зовнішньою поверхнею циліндричного перемішувального пристрою.

На фігурі 1 приведено схематичне зображення загального вигляду, метантенка, а на фігурах 2 і 3 його переріз у вертикальних площинах.

Метантенк включає циліндричний горизонтальний зовнішній корпус 1 з патрубками для підводу 2 й відводу 3 органічної маси та патрубок 4 для відводу біогазу, циліндричний перемішувальний пристрій 5, закріплений у зовнішньому корпусі 1 з можливістю обертання навколо своєї геометричної осі, причому перемішувальний пристрій 5 розділений перегородкою 6, яка повністю не перекриває його повздовжній переріз та ділить внутрішній об'єм перемішувального пристрою 5 на дві послідовні камери зброджування 7, крім того, повздовжня перегородка 6 встановлена під кутом до геометричної осі перемішувального пристрою 5 так, що площа поперечного перерізу по ходу зброджуваної маси між повздовжньою перегородкою 6 та циліндричною поверхнею перемішувального пристрою 5 збільшується, причому камери зброджу-

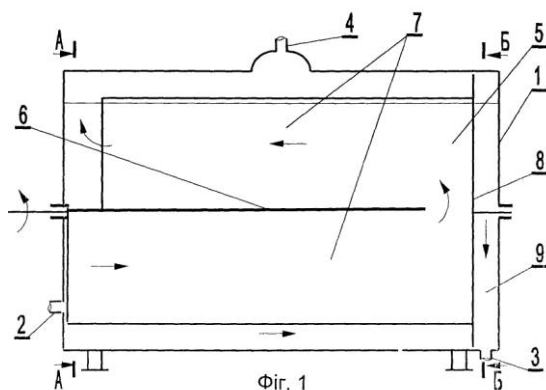
вання 7 сполучені отвором, що утворений повздовжньою перегородкою 6 та суцільною основою 8 циліндричного перемішувального пристрою 5 зі сторони, де в зовнішньому корпусі 1 встановлено патрубок для відводу 3 органічної маси, основа циліндричного перемішувального пристрою 5 зі сторони, де в зовнішньому корпусі 1 встановлено патрубок для підводу 2 органічної маси виконана відкритою, бокова поверхня циліндричного перемішувального пристрою 5, що утворює другу послідовну камеру зброджування 7 і примикає до відкритої основи має виріз обмежений повздовжньою перегородкою 6, а суцільна основа 8 циліндричного перемішувального пристрою 5 виконана таким чином, що перекриває, з можливістю обертатися, внутрішній діаметр циліндричного горизонтального зовнішнього корпусу 1, утворюючи вивантажувальну камеру 9, а також має сегментний виріз, який по висоті не перевищує відстані між внутрішньою поверхнею циліндричного горизонтального зовнішнього корпусу 1 та зовнішньою поверхнею циліндричного перемішувального пристрою 5.

Підготовлений до зброджування гній чи пташиний послід вологістю 92-94% та відповідною температурою подається через патрубок для підводу 2 органічної маси у першу послідовну камеру зброджування 7, утворену циліндричною поверхнею перемішувального пристрою 5 та перегородкою 6, яка повністю не перекриває його повздовжній переріз. Подача органічної маси в патрубок для підводу 2 відбувається лише в момент його суміщення з першою послідовною камерою зброджування 7 через відкриту основою циліндричного перемішувального пристрою 5. Органічна маса під час зброджування послідовно проходить камери зброджування 7, а потім через виріз у боковій поверхні циліндричного перемішувального пристрою 5, обмежений повздовжньою перегородкою 6, надходить у простір між внутрішньою поверхнею циліндричного горизонтального зовнішнього корпусу 1 та зовнішньою поверхнею циліндричного перемішувального пристрою 5. Під дією анаеробних мікроорганізмів без доступу повітря проходить біохімічне зброджування органічної біомаси з виділенням біогазу, який відводиться через патрубок 4 і направляється в газгольдер (не показаний), де накопичується для послідовного спалювання та використання в якості пального для двигуна внутрішнього згорання. Через задані проміжки часу, частина збродженої маси із простору між внутрішньою поверхнею циліндричного горизонтального зовнішнього корпусу 1 та зовнішньою поверхнею циліндричного перемішувального пристрою 5 видалається через сегментний виріз у суцільній основі 8 циліндричного перемішувального пристрою 5 та надходить у вивантажувальну камеру 9, а далі через патрубок для відводу 3 органічної маси видалається з метантенка.

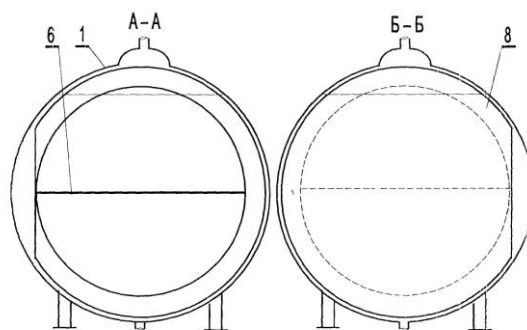
У період проходження анаеробного зброджування циліндричний перемішувальний пристрій 5 за допомогою зовнішнього приводу (не показаний), обертається навколо своєї геометричної осі, забезпечуючи недопущення розшарування органічної маси на фракції внаслідок дії гравітаційної сили.

Метантенк забезпечує під час роботи порціонно-послідовне проходження збродженої маси через циліндричний горизонтальний зовнішній корпус, недопущення розшарування органічної маси на фракції внаслідок дії гравітаційної сили за

допомогою циліндричного перемішувального пристрою, що обертається навколо своєї геометричної осі та дозволяє покращити питомі енергетичні показники процесу збродження та якість біогазу.



Фіг. 1



Фіг. 2

Фіг. 3