



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **128299** (13) **U**
(51) МПК
C02F 11/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

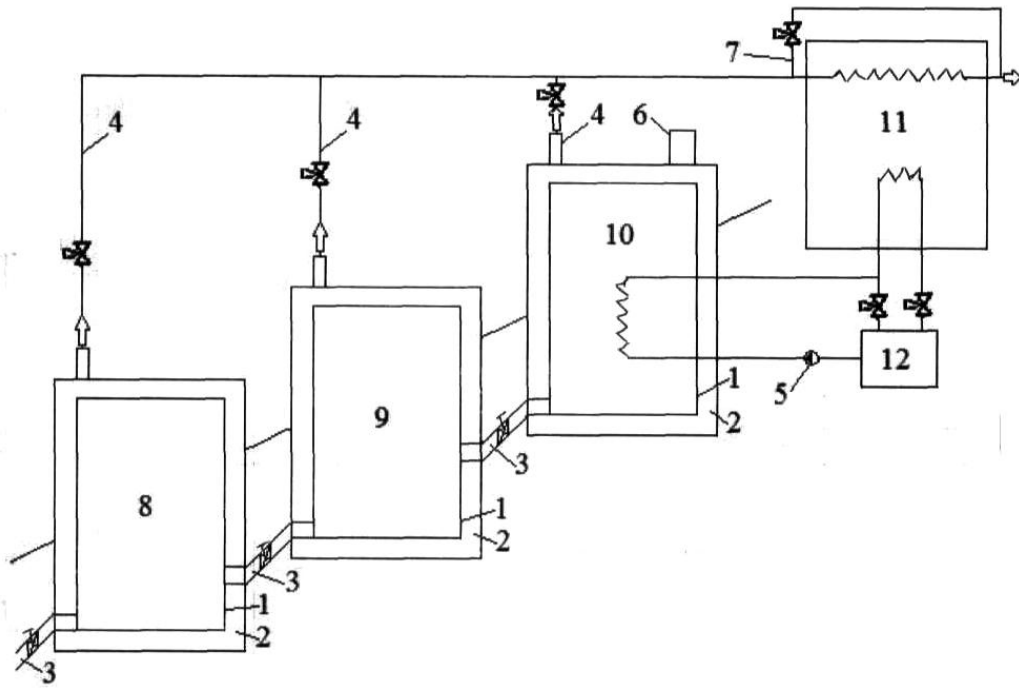
(21) Номер заявки: u 2018 03529	(72) Винахідник(и): Ратушняк Георгій Сергійович (UA), Слободян Наталя Михайлівна (UA), Колесник Катерина Володимирівна (UA), Шпіта Дмитро Анатолійович (UA), Лялюк Андрій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 02.04.2018	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.09.2018	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.09.2018, Бюл.№ 17	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

(54) КАСКАДНА БІОГАЗОВА УСТАНОВКА

(57) Реферат:

Каскадна біогазова установка містить перший реактор з резервуаром, накритим каркасом теплиці, в верхній частині якого змонтовано бункер завантаження та трубу споживача. В неї введено два реактори, кожний з яких має накритий каркасом теплиці резервуар. При цьому перший, другий та третій реактори мають відповідно термофільний, мезофільний та криофільний режими бродіння. Нижня частина кожного з реакторів оснащена трубопроводом переміщення біомаси, який виконано каскадним і з нахилом. Крім цього труба споживача, що розташована у верхній частині кожного з реакторів, сполучена з теплообмінником, оснащена байпасом, а також з тепловим та циркуляційним насосами.

UA 128299 U



Корисна модель належить до галузі альтернативних джерел енергетики і може бути використана для більш ефективного та економічно доцільного процесу ферментації за рахунок зменшення затрат енергії на виробництво біогазу із одиниці ваги біомаси.

5 Відомий біогазовий реактор [О. Щербина. Енергія для всіх - Ужгород: видавництво В. Падяка, 2003 р. - 190 с.], складається з резервуара, мішалки, ковпака, біомаси та підігрівника.

Недоліком такого рішення є те, що за рахунок недостатнього та нерівномірного прогріву суміші коливання температур в об'ємі стають значними, що порушує технологічні вимоги анаеробного бродіння.

10 За прототип вибрано біогазовий реактор, в подальшому - перший реактор [Патент України № 34016 А, М. кл. С02F 11/04, опубл. 25.07.2008. Бюл. № 14], який містить резервуар, що закритий каркасом теплиці, підігрівач біомаси, трубу споживача, шнековий перемішувач, розміщений на валу, в якому встановлено підігрівач біомаси, над шнековим перемішувачем встановлена захисна газорозподільна решітка та штуцер відведення біогазу до труби споживача, під шнековим перемішувачем розташовано дно, шарнірно прикріплене до корпусу з

15 можливістю опускання вниз для видалення біодобрив, в верхній частині реактора розміщений бункер завантаження біомаси з шиберною засувкою.

Недоліком прототипу є енергоємність та недостатня продуктивність за рахунок нерівномірності прогрівання, крім того конструкція достатньо складна внаслідок використання приводу обертання шнека.

20 В основу корисної моделі поставлено задачу створення каскадної біогазової установки, в якій за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними зменшується енергоємність і покращується процес ферментації, внаслідок чого виробництво біогазу стає більш енергоефективним.

25 Поставлена задача вирішується тим, що в каскадній біогазовій установці, що містить перший реактор з резервуаром, накритим каркасом теплиці, в верхній частині якого змонтовано бункер завантаження та трубу споживача, згідно з корисною моделлю, введено два реактори, кожен з яких має накритий каркасом теплиці резервуар, причому перший, другий та третій реактори мають відповідно термофільний, мезофільний та кріофільний режими бродіння, нижня частина кожного з реакторів оснащена трубопроводом переміщення біомаси, який виконано

30 каскадним і з нахилом, крім того труба споживача, що розташована у верхній частині кожного з реакторів, сполучена з теплообмінником, оснащена байпасом, а також з тепловим та циркуляційним насосами.

На кресленні представлена загальна схема запропонованої каскадної біогазової установки.

35 Пристрій містить три реактори із термофільним 10, мезофільним 9 та кріофільним 8 режимами бродіння, кожен із яких містить резервуар 1, який накритий теплоізоляційним каркасом 2. В верхній частині резервуара 1 реактора з термофільним режимом бродіння 10 змонтовано бункер завантаження 6. Нижня частина резервуара 1 реакторів з термофільним 10, мезофільним 9 та кріофільним 8 режимами бродіння оснащена трубопроводом переміщення біомаси 3, який виконаний каскадним і з нахилом. Труба споживача 4, що розташована у

40 верхній частині резервуарів 1 кожного з реакторів, сполучена з теплообмінником 11 з байпасом 7, а також з тепловим насосом 12 та циркуляційним насосом 5.

Пристрій працює наступним чином.

45 Біомаса завантажується через бункер завантаження 6 та надходить всередину реактора із термофільним режимом бродіння 10 у резервуар 1. В реакторі із термофільним режимом бродіння 10 біомаса рівномірно нагрівається та перемішується. Після завершення процесу термофільного бродіння біомаса самоплином за рахунок каскадності та нахилу по трубопроводу переміщення біомаси 3 надходить в реактор із мезофільним режимом бродіння 9, де продовжується біоконверсія. Після завершення процесу мезофільного бродіння біомаса самоплином за рахунок каскадності та нахилу по трубопроводу переміщення біомаси 3

50 надходить в реактор із кріофільним режимом бродіння 8, де завершується процес біоконверсії. Біогаз із реакторів каскадної біогазової установки видаляється за рахунок труби споживача 4. До труби споживача 4 під'єднано теплообмінник 11 із байпасом 7, тепловий насос 12, який відбирає теплоту, що за рахунок циркуляційного насоса 5 надходить в реактор із термофільним

55 режимом бродіння 10.

Таким чином відбувається енергоефективний процес ферментації. За рахунок трьох реакторів каскадної біогазової установки із різними режимами бродіння відбувається ефективний процес біоконверсії із максимальним виходом біогазу із одиниці ваги біомаси. Враховуючи нахил та каскадність реакторів, відбувається самоплинне переміщення біомаси по реакторам. Оскільки до біогазового реактора із мезофільним режимом бродіння під'єднано

60 теплообмінник та тепловий насос, відбувається відбір теплоти та направлення її в біогазовий

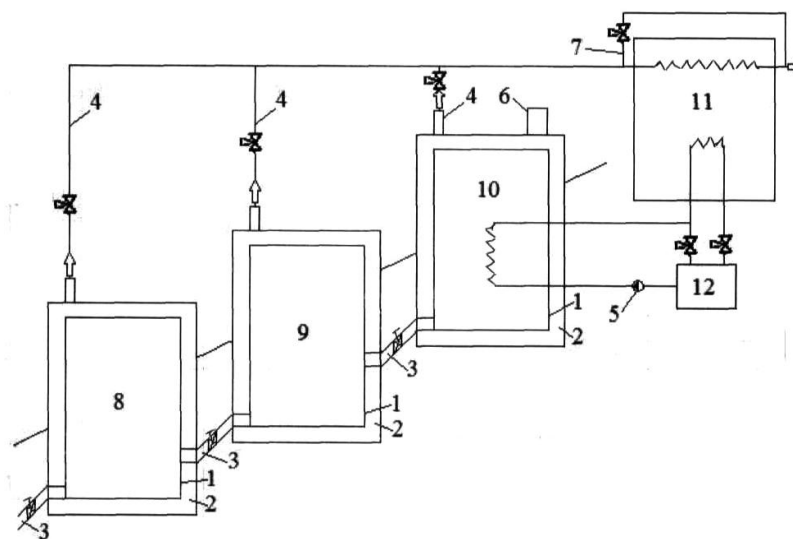
реактор із термофільним режимом, що робить процес ферментації енергоефективним та економічно доцільним.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Каскадна біогазова установка, що містить перший реактор з резервуаром, накритим каркасом теплиці, в верхній частині якого змонтовано бункер завантаження та трубу споживача, яка **відрізняється** тим, що в неї введено два реактори, кожний з яких має накритий каркасом теплиці резервуар, причому перший, другий та третій реактори мають відповідно термофільний, мезофільний та кріофільний режими бродіння, нижня частина кожного з реакторів оснащена трубопроводом переміщення біомаси, який виконано каскадним і з нахилом, крім того труба споживача, що розташована у верхній частині кожного з реакторів, сполучена з теплообмінником, оснащена байпасом, а також з тепловим та циркуляційним насосами.

10



Комп'ютерна верстка С. Чулій

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

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