



УКРАЇНА

(19) UA (11) 64957 (13) U
(51) МПК
C02F 11/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) БІОГАЗОВИЙ РЕАКТОР

1

2

(21) u201104704

(22) 18.04.2011

(24) 25.11.2011

(46) 25.11.2011, Бюл.№ 22, 2011 р.

(72) РАТУШНЯК ГЕОРГІЙ СЕРГІЙОВИЧ, ДЖЕДЖУЛА В'ЯЧЕСЛАВ ВАСИЛЬОВИЧ, КОЩЕЄВ ІВАН АНАТОЛІЙОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Біогазовий реактор, що складається з резервуара, в якому розміщений підігрівач біомаси та який закривається зверху ковпаком з можливістю руху по напрямних ковпака, труби споживача, що розташована в ковпаку, провальних колосникових решіток з можливістю зміни гідравлічного опору за допомогою регулятора, що розташовані в резервуарі і ділять його на три секції, шахт завантаження біомаси, що розташовані в верхній частині біогазового реактора з заслінками, оглядових вікон, що розташовані в кожній секції резервуара, додаткових труб споживача, що поєднані в одну мережу

та мають сполучення з кожною секцією резервуара, та ємності з заслінкою для збору біодобрив в нижній частині резервуара, а також пластини-активатора, що розташована всередині реактора і кінематично зв'язана із штоком підпружиненого гідроциліндра, робоча камера якого гідравлічно з'єднана із напірною магістраллю гідронасоса, до якої приєднаний імпульсний клапан-пульсатор, який відрізняється тим, що в нього введено мережу ізольованих трубопроводів циркуляції теплоносія, яка складається з контуру подачі тепла та контуру відбору тепла, кожний з яких містить циркуляційний насос, запірно-регульовальну арматуру, спускник та повітроспускник, крім того, введено бак-акумулятор, що містить два теплообмінники, причому перший теплообмінник, що розміщений у контурі відбору тепла і містить підігрівач біомаси, та другий теплообмінник, що розміщений у контурі подачі тепла і містить тепловий насос, геліоколектор та термометр-барометр.

Корисна модель належить до галузі альтернативних джерел енергозабезпечення і може бути використана для отримання біогазу з процесу анаеробного бродіння за рахунок нагріву субстрату, що забезпечується тепловою енергією з теплообмінника, яка виробляється в тепловому насосі та геліоколекторі.

Відомий секційний біогазовий реактор з віброінтенсифікацією бродіння [Патент України №9697, М. кл. C02F 11/04, опубл. 17.10.2005] складається з резервуара з трьома секціями, в яких біомаси проходять всі стадії бродіння, труби споживача, провальних колосникових решіток змінного гідравлічного опору, шахт завантаження біомаси.

Недоліком секційного біогазового реактора є те, що нагрівання біомаси відбувається, використовуючи електричну енергію, за завищеною ціною, встановленою виробником, що призводить до втрати зайвих коштів на завищені тарифи та зниженню доцільності використання з економічної точки зору.

За найближчий аналог вибрано біогазовий ре-

актор, що складається з резервуара, в якому розміщений підігрівач біомаси та який закривається зверху ковпаком з можливістю руху по напрямних ковпака, труби споживача, що розташована в ковпаку, провальних колосникових решіток з можливістю зміни гідравлічного опору за допомогою регулятора, що розташовані в резервуарі і ділять його на три секції, шахт завантаження біомаси, що розташовані в верхній частині біогазового реактора з заслінками, оглядових вікон, що розташовані в кожній секції резервуара, додаткових труб споживача, що поєднані в одну мережу та мають сполучення з кожною секцією резервуара, та ємності з заслінкою для збору біодобрив в нижній частині резервуара, а також пластини-активатора, що розташована всередині реактора і кінематично зв'язана із штоком підпружиненого гідроциліндра, робоча камера якого гідравлічно з'єднана із напірною магістраллю гідронасоса, до якої приєднаний імпульсний клапан-пульсатор [Патент України № 9697, М. кл. C02F 11/04, опубл. 17.10.2005].

До недоліків найближчого аналога можна від-

(13) U

(11) 64957

(19) UA

нести необхідність нагрівання біомаси використовуючи електричну енергію за завищеною ціною встановленою виробником, що призводить до втрати зайвих коштів на завищені тарифи та зниженню доцільності використання з економічної точки зору.

В основу корисної моделі поставлена задача створення біогазового реактора, в якому, за рахунок введення нових елементів та зв'язків, досягається можливість проходження процесів бродіння без використання електроенергії, що приводить до зменшення витрат на отримання біогазу.

Поставлена задача вирішується тим, що в систему введено біогазовий реактор, що складається з резервуара, в якому розміщений підігрівач біомаси та який закривається зверху ковпаком з можливістю руху по напрямних ковпака, труби споживача, що розташована в ковпаку, провальних колосникових решіток з можливістю зміни гідравлічного опору за допомогою регулятора, що розташовані в резервуарі і ділять його на три секції, шахт завантаження біомаси, що розташовані в верхній частині біогазового реактора з заслінками, оглядових вікон, що розташовані в кожній секції резервуара, додаткових труб споживача, що поєднані в одну мережу та мають сполучення з кожною секцією резервуара, та ємності з заслінкою для збору біодобрив в нижній частині резервуара, а також пластини-активатора, що розташована всередині реактора і кінематично зв'язана із штоком підпружиненого гідроциліндра, робоча камера якого гідравлічно з'єднана із напірною магістраллю гідронасоса, до якої приєднаний імпульсний клапан-пульсатор, причому в нього введено мережу ізольованих трубопроводів циркуляції теплоносія, яка складається з контуру подачі тепла та контуру відбору тепла, кожний з яких містить циркуляційний насос, запірно-регульовальну арматуру, спускник та повітроспускник, крім того, введено бак-акумулятор, що містить два теплообмінники, причому перший теплообмінник, що розміщений у контурі відбору тепла і містить підігрівач біомаси, та другий теплообмінник, що розміщений у контурі подачі тепла і містить тепловий насос, геліоколектор та термометр-барометр.

На кресленні представлено загальну схему запропонованої конструкції біогазового реактора.

Пристрій містить резервуар 1, який зверху закритий ковпаком 2 з шахтами завантаження біомаси 12 і заслінками 8, та поділений провальними колосниковими решітками 4 з можливістю зміни гідравлічного опору за допомогою регулятора 13, на три секції 9, в кожній з яких знаходиться підігрівач біомаси 3, ковпак 2 встановлений з можливістю руху ковпака по напрямним 10 і містить труби споживача 6, які сполучені з кожною секцією 9, також кожна секція 9 резервуару 1 має оглядові вікна 11. Ємність 5 з заслінкою 7 для збору біодобрив знаходиться в нижній частині резервуару 1. Пластина-активатор 14 знаходиться в першій секції резервуару 1, що кінематично зв'язана з штоком 17 підпружиненого гідроциліндра 18, робоча камера якого гідравлічно сполучена із напірною магістраллю 19 гідронасоса 16, до якої приєднаний імпульсний клапан-пульсатор 15. Крім того

пристрій містить мережу ізольованих трубопроводів циркуляції теплоносія, яка складається з контуру подачі тепла 27 та контуру відбору тепла 28, в кожному з яких знаходиться циркуляційний насос 22, запірно-регульовальна арматура 20, спускник 21, повітроспускник 23. Бак-акумулятор містить два теплообмінники, перший теплообмінник 24, розміщений у контурі відбору тепла 27 і містить підігрівач біомаси 3 та другий теплообмінник 26 розміщений у контурі подачі тепла 28, який містить в собі тепловий насос 31, геліоколектор 30 та термометр-манометр 29.

Пристрій працює наступним чином: при завантаженні біомаси в резервуар 1 через шахти завантаження біомаси 12 подачу регулюють заслінками 8. Біомаса опиняється в першій секції 9 резервуару 1 де вона нагрівається підігрівачем 3 і проходить першу стадію бродіння, після чого за рахунок зміни гідравлічного опору колосникових решіток 4 за допомогою регулятора 13, біомаса опиняється в другій секції 9, де проходить другу стадію бродіння, а в першу секцію завантажуються нова порція біомаси. Отриманий біогаз відводиться за рахунок труб споживача 6. Третю стадію бродіння біомаса проходить в третій секції 9 резервуару 1, де після завершення бродіння біомаса потрапляє в ємність збору біодобрив 5 завантаження якої регулюється заслінкою 7. Процеси бродіння візуально оцінюють за допомогою оглядових вікон 11. При необхідності відкрити резервуар 1 ковпак 2 рухається по напрямним 10 і знімається. Регуляція гідравлічного опору провальних колосникових решіток відбувається за рахунок регулятора 13. Гідронасос 16 з імпульсним клапаном-пульсатором 15 вимушують здійснювати коливальні рухи шток 17 підпружиненого гідроциліндра 18, що в свою чергу приводить у рух пластину-активатор 14. Робоча камера підпружиненого гідроциліндра 18 гідравлічно сполучена із напірною магістраллю 19 гідронасоса 16. Імпульсні коливання суміші дозволяють більш активно перемішуватись субстрату, а також, за рахунок омивання поверхні підігрівача 7 біомаси інтенсифікувати тепловіддачу від стінки нагрівального елемента до середовища, причому прогрів буде рівномірним, за рахунок активного перемішування. Також пульсація рідини дозволить біогазу більш легко прориватися крізь суміш та відбиратися через трубу споживача 4. Підігрівач біомаси 3 виконує свої функції за рахунок тепла, що акумулюється у баці акумулятора 25 через теплообмінник відбору тепла 24, який розміщений у контурі відбору тепла 28, в якому перенесення теплоносія здійснюється циркуляційним насосом 22. У контурі відбору тепла 28 циркуляційний насос 22 виконує функцію перенесення теплоносія від теплового насоса 31 чи геліоколектора 30 до теплообмінника подачі тепла 26, який віддає тепло в бак акумулятор 25. В денний час генерація тепла проходить у геліоколекторі 30 за рахунок сонця і акумулюється в бак акумулятор 25, коли використання геліоколектора 30 стає не вигідним, то процес генерації тепла продовжується в теплому насосі 31, за рахунок зміни напрямку руху теплоносія за допомогою запірно-регульовальної арматури 20, переважно в нічний час. При заповненні і спорожненні системи

використовують повітроспускник 23 для видалення повітря та спускник теплоносія 21 для видалення теплоносія. Термометр-манометр 29 необхідний

для візуального контролю температури та тиску теплоносія в первинному контурі.

