



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **20193** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
C02F 11/04МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) БІОГАЗОВА УСТАНОВКА**

1

2

(21) u200607716

(22) 10.07.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Горлей Петро Миколайович, Микитюк Василь  
Іванович, Шлемкевич Володимир Васильович(73) ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕР-  
СИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА(57) 1. Біогазова установка, що містить теплоізо-  
льований герметичний резервуар-реактор із зава-  
нтажувально-розвантажувальною горловиною,  
обладнаний пристроями відведення і збирання  
біогазу та збродженої біомаси, розташований в  
резервуарі-реакторі пристрій для перемішування  
біомаси, теплообмінний радіатор для підігріву біо-  
маси, розміщений в нижній частині резервуара-  
реактора і під'єднаний до сонячного колектора  
через тепловий акумулятор, та електронагрівач,під'єднаний до автономного джерела струму через  
акумулятор електричної енергії, яка **відрізняється**  
тим, що автономне джерело струму виконане у  
вигляді батареї сонячних елементів.2. Біогазова установка за п.1, яка **відрізняється**  
тим, що електронагрівач розташований у нижній  
частині резервуара-реактора.3. Біогазова установка за п.1, яка **відрізняється**  
тим, що електронагрівач розміщений в акумулято-  
рі тепла.4. Біогазова установка за п.1, яка **відрізняється**  
тим, що пристрій для перемішування біомаси  
виконаний у вигляді вертикального шнека і  
обладнаний електроприводом, який під'єднаний  
до акумулятора електричної енергії.5. Біогазова установка за п.1, яка **відрізняється**  
тим, що сонячна батарея виконана на основі кре-  
мнієвих сонячних елементів та структур ITO/n-Si.

Корисна модель відноситься до пристроїв для  
анаеробного зброджування органічних відходів і  
може бути застосована для одержання біогазу та  
енергозабезпечення домашніх та фермерських  
господарств, а також для використання кінцевих  
продуктів переробки у вигляді високоякісних доб-  
рив в сільському господарстві.

Відомий пристрій [патент України №8267А,  
МПК C02F11/04, опубл. 29.03.1996р.] - біогазовий  
генератор з герметичним теплоізолюваним закритим  
резервуаром-реактором, який обладнаний  
пристроями для подачі відходів, відводу і збирання  
біогазу та збродженої біомаси. Резервуар-  
реактор виконаний у вигляді металічної ємності з  
подвійними стінками, у верхній частині якого роз-  
міщена завантажувально-зливна горловина, а в  
бічній стінці резервуара встановлено прозорі по-  
двійні вікна, причому резервуар-реактор викона-  
ний з можливістю його обертання навколо гори-  
зонтальної осі таким чином, щоб через прозорі вікна  
у боковій стінці у резервуар попадало сонячне  
проміння.

До недоліків даної установки слід віднести  
складність конструкції та незручності експлуатації,  
зумовлені необхідністю виконання на боковій стін-  
ці реактора, прозорих подвійних вікон, та необхід-  
ністю повертати реактор за сонцем для проник-  
нення сонячного випромінювання, яке потрібне  
для процесу бродіння органічної біомаси.

Найближчим за технічним рішенням до корис-  
ної моделі, що заявляється є установка [патент на  
корисну модель №51963 МПК C02F3/28,  
C02F11/04, опубл. 16.12.2002], яка містить тепло-  
ізолюваний резервуар-реактор із завантажуваль-  
но-розвантажувальною горловиною, обладнаний  
пристроями відводу і збирання біогазу та збро-  
дженої біомаси, розташований в резервуарі-  
реакторі пристрій для перемішування біомаси,  
теплообмінний радіатор для підігріву біомаси,  
розміщений в нижній частині резервуара-реактора  
і під'єднаний до сонячного колектора через тепло-  
вий акумулятор, та електронагрівач, під'єднаний  
до автономного джерела струму через акумулятор  
електричної енергії. Автономне джерело струму  
виконане у вигляді вітроелектричної установки.

(13) **U**(11) **20193**(19) **UA**

Пристрій для перемішування біомаси виконаний у вигляді набору ланцюгів та сіток.

Недоліками такої біоустановки є:

- обмежені можливості використання, зумовлені неспроможністю експлуатації вітроустановки у регіонах і місцевостях, де недостатня потужність вітрового напору, а також складність, дороговизна та металоємність конструкції вітроустановки;

- не зовсім вдала конструкція пристрою для перемішування, виконаного у вигляді набору ланцюгів і сіток, які в процесі роботи можуть обростати відходами, а також слабе перемішування біомаси на початку і кінці процесу зброджування біомаси через малий тиск газу на мембрану, до якої одним кінцем прикріплений перемішувачий пристрій, що зменшує ефективність його роботи.

В основу рішення, що пропонується, поставлена задача спрощення конструкції автономного джерела енергії, забезпечення можливості його роботи незалежно від особливостей рельєфу місцевості та географічного положення, пристосування до різних природнокліматичних умов експлуатації, шляхом введення пристроїв, які використовують променисту енергію сонця для забезпечення необхідного температурного режиму підігріву.

Поставлена задача вирішується тим, що в біогазовій установці, яка містить теплоізолюваний герметичний резервуар-реактор із завантажувально-розвантажувальною горловиною, обладнаний пристроями відводу і збирання біогазу та збродженої біомаси, розташований в резервуарі-реакторі пристрій для перемішування біомаси, теплообмінний радіатор для підігріву біомаси, розміщений в нижній частині резервуара-реактора і під'єднаний до сонячного колектора через тепловий акумулятор, та електронагрівач, під'єднаний до автономного джерела струму через акумулятор електричної енергії, згідно запропонованого рішення автономне джерело струму виконане у вигляді батареї сонячних елементів. Електронагрівач розташований у нижній частині резервуара-реактора, або може бути встановлений у акумуляторі тепла, через який сонячний колектор з'єднаний з теплообмінним радіатором реактора; пристрій для перемішування біомаси може бути виконаний у вигляді вертикального шнека і обладнаний електроприводом, який під'єднаний до акумулятора електроенергії, а сонячна батарея виконана на основі кремнієвих сонячних елементів або структур ITO/n-Si (індій-олово-оксид/n-кремній).

Використання в якості автономного джерела енергії батареї сонячних елементів одночасно з акумулятором струму дозволяє спростити конструкцію біогазової установки, вирішити проблему автономного енергозабезпечення біогазової установки незалежно від природнокліматичних умов експлуатації і тим самим забезпечити підтримання оптимальних умов процесу анаеробного бродіння органічних відходів - стабільний температурний режим та надійне перемішування біомаси в реакторі за рахунок конструкції пристрою перемішувача, обладнання його електроприводом, а також розширити функціональні можливості установки.

Біогазова установка складається (див. Фіг.) із циліндричного резервуара-реактора 1 вертикального типу з герметичним теплоізолюваним корпусом, на кришці 2 якого знаходяться завантажувально-розвантажувальна горловина 3, відповідний патрубок 4 рідини, в якій закінчився процес бродіння, який обладнано відкачувальним електричним насосом 5, патрубок відведення біогазу 6 (з'єднаного через крани із газгольдером і запобіжним клапаном), редуктор 7 та електродвигун 8 пристрою 9 для перемішування біомаси.

Пристрій 9 виконаний у вигляді вертикального шнека, основа якого закріплена в опорному підшипнику 10, що розміщений на дні реактора 1. В нижній частині реактора 1 змонтовано теплообмінний радіатор 11.

Зовні реактора 1 знаходиться геліосистема, що складається із сонячного колектора 12, батареї сонячних елементів 13, та акумулятор тепла 14 у вигляді теплоізолюваної ємності з водою. Електронагрівач 15 згідно одного з варіантів виконання розміщений біля днища резервуару 1, а згідно іншого - всередині акумулятора тепла 14. Електронагрівач 15 під'єднаний до акумулятора електричної енергії 16, а тепловий акумулятор сполучений через трубопроводи 17 із теплообмінним радіатором 11 реактора, та сонячним колектором 12. Сонячний колектор 12, виконаний у вигляді плоского ящика із системою модулів-колекторів, через які з допомогою циркуляційного насоса 18 в колі підігріву прокачується вода, розміщений так, щоб площа нагріву цих модулів-колекторів більшу частину світлового дня була повернута до сонця, тобто, орієнтована на південь та нахилена під певним кутом до горизонту. До кола підігріву, крім сонячного колектора 12 із теплообмінним радіатором 14, входить також розширювальний бачок 19, який запобігає руйнуванню модулів сонячного колектора та з'єднувальних трубок. Сонячна батарея 13 під'єднана до акумулятора електричної енергії через блок контролю і керування 20, який через датчики підтримує температуру в реакторі. Батарея сонячних елементів 13 розміщена в незатіненій місці і повернута до сонця.

Працює біогазова установка наступним чином. Через завантажувально-розвантажувальну горловину 3 ємність реактора 1 заповнюють подрібненою біомасою і герметично закривають. Через певний час в результаті бродіння біомаси починає виділятися метановий газ, і цей процес триває від 15 до 24 діб. Через газовідвідну трубу 6 газ збирають в газгольдер, а звідти вже через систему труб і кранів направляють до споживача. Необхідна температура в реакторі 1 досягається за рахунок використання енергії Сонця з допомогою сонячного колектора 12 і сонячної батареї 13. Для стимуляції виділення газу із біомаси в реакторі 1 в якості пристрою для перемішування 9 використано шнек, що приводиться в рух електроприводом 8 через редуктор 7. Така конструкція пристрою для перемішування 9 дозволяє періодично і ґрунтовно перемішувати знизу - вверх вміст ємності і тим самим забезпечувати найкращі умови для виділення газу.

Так як підігрів біомаси в реакторі 1 здійснюється через теплообмінний радіатор 11 або електро-

нагрівач 15, то реактор 1 може бути розміщений в закритому приміщенні, або встановлений в ґрунтову яму з теплоізоляцією, що дозволяє в холодну пору року заощаджувати тепло.

За допомогою насоса 18 прокачують воду через модулі-колектори сонячного колектора 12, які добре поглинають сонячне випромінювання і нагрівають воду до 60-80°C, забезпечуючи установку теплом. В холодну пору року, коли ефективність роботи сонячного колектора 12 зменшується, для одержання додаткового тепла в реакторі 1 використовують електронагрівач 15, який живиться від акумулятора електричної енергії 16 і може бути встановлений або безпосередньо в нижній частині реактора 1, або в тепловому акумуляторі 14. При необхідності сонячний колектор 12 через клапани 21 і 22 може бути відключений від теплового акумулятора 14, що дозволяє заощаджувати енергію в темну пору доби, коли сонячний колектор не працює. Від акумулятора електроенергії 16 через блок керування 20 живляться також всі електричні

пристрої біогазової установки. Автономне джерело струму - сонячна батарея виконана на основі кремнієвих сонячних елементів або структур ІТО/п-Si (індій-олово-оксид/п-кремній). Потужність сонячної батареї вибирають в залежності від енергопотреб біогазових установок.

Після закінчення процесу з відбору газу відпрацьована біомаса через зливний патрубок 5 відкачується з реактора 1 в спеціально приготувану ємність за межами установки і використовується як високоякісне органічне добриво для потреб сільськогосподарства.

Таким чином оснащення біогазової установки автономним джерелом електроенергії у вигляді сонячної батареї дозволяє спростити і вдосконалити її конструкцію, відмовившись від громіздких і металоемних вітроустановок, пристосувати до роботи в різних природнокліматичних умовах, покращити ефективність роботи по відбору газу, розширити функціональні можливості установки.

