



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63826 (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) БІОГАЗОВА УСТАНОВКА

1

2

(21) u201102659

(22) 09.03.2011

(24) 25.10.2011

(46) 25.10.2011, Бюл.№ 20, 2011 р.

(72) РАТУШНЯК ГЕОРГІЙ СЕРГІЙОВИЧ, ЛЯЛЮК  
ОЛЕНА ГЕОРГІЇВНА, АНОХІНА КАТЕРИНА ВО-  
ЛОДИМИРІВНА, КОЩЕЄВ ІВАН АНАТОЛІЙОВИЧ  
(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Біогазова установка, яка містить резервуар,  
утеплювач, трубу споживача з краном, вертикаль-  
ну пропелерну мішалку, розміщену на пустотілому  
валу, над якою встановлено захисну газорозподіль-  
ну решітку, бункер завантаження біомаси з пер-  
шою шиберною засувкою, під вертикальною про-

пелерною мішалкою розташовано отвір для вида-  
лення відпрацьованого субстрату з другою шибер-  
ною засувкою, резервуар ззовні обгорнуто нагрі-  
вальною рубашкою, в нижній частині якої  
встановлено перфорацію, що з'єднано із трубо-  
проводом циркуляції рідини та оснащено насосом,  
яка **відрізняється** тим, що в неї введено два теп-  
лообмінних контури, кожний з яких складається із  
теплообмінника, причому перший теплообмінник  
з'єднаний із газопроводом з компресором та тру-  
бопроводом рециркуляції рідини з насосом, а дру-  
гий теплообмінник з'єднано з трубопроводом від-  
працьованого субстрату з фекальним насосом та  
блоком підготовки біомаси.

Корисна модель належить до пристроїв анае-  
робного перероблення субстрату в результаті біо-  
конверсії з метою отримання тепла або палива  
високої якості, а також екологічно чистих органіч-  
них добрив.

Відома біогазова установка [Патент України  
№18101, М. кл. C02F 11/04, опубл. 16.10.2006.  
Бюл. №10], являє собою реактор, систему заван-  
таження свіжого субстрату і вивантаження відпра-  
цьованого, систему газовідводу і його накопичен-  
ня, теплоізоляцію. Герметична циліндрична  
ємність реактора може обертатись навколо осі  
циліндра, перемішуючи субстрат поздовжніми і  
прикріпленими до них поперечними лопатками.

Недоліком такого рішення є неефективне ви-  
користання теплоти, неекономічність процесу бро-  
діння субстрату в біогазовій установці.

За прототип вибрано біогазову установку [Па-  
тент України №54116, М. кл. C02F 11/04, опубл.  
25.10.2010. Бюл. №20], яка містить резервуар,  
утеплювач, трубу споживача, вертикальну пропе-  
лерну мішалку, розміщену на пустотілому валу,  
над якою встановлено захисну газорозподільну  
решітку, бункер завантаження біомаси з шиберною  
засувкою, під вертикальною пропелерною мішал-  
кою розташовано отвір для видалення відпрацьо-  
ваного субстрату, нагрівальну рубашку, якою об-  
горнуто резервуар, в нижній частині нагрівальної

рубашки встановлено перфорацію, що з'єднано із  
трубопроводом циркуляції рідини та оснащено  
насосом, трубу споживача обладнано краном, на  
отворі для видалення відпрацьованого субстрату  
розміщено другу шиберну засувку.

Недоліком прототипу є недостатня енергое-  
фективність процесу виробництва біогазу та відсу-  
тність утилізації теплоти продуктів біоконверсії.

В основу корисної моделі поставлена задача  
створення біогазової установки, в якій за рахунок  
введення двох теплообмінних контурів збільшу-  
ється енергоефективність анаеробного бродіння  
субстрату, що призводить до зменшення еконо-  
мічних витрат процесу.

Поставлена задача вирішується тим, що біога-  
зова установка, яка містить резервуар, утеплювач,  
трубу споживача з краном, вертикальну пропелер-  
ну мішалку, розміщену на пустотілому валу, над  
якою встановлено захисну газорозподільну решіт-  
ку, бункер завантаження біомаси з першою шибер-  
ною засувкою, під вертикальною пропелерною  
мішалкою розташовано отвір для видалення від-  
працьованого субстрату з другою шиберною засув-  
кою, резервуар ззовні обгорнуто нагрівальною  
рубашкою, в нижній частині якої встановлено пер-  
форацію, що з'єднано із трубопроводом циркуляції  
рідини та оснащено насосом, введено два тепло-  
обмінних контури, кожний з яких складається із теп-

(13) U

(11) 63826

(19) UA

лообмінника, причому перший теплообмінник з'єднаний із газопроводом з компресором та трубопроводом рециркуляції рідини з насосом, а другий теплообмінник з'єднано з трубопроводом відпрацьованого субстрату з фекальним насосом та блоком підготовки біомаси.

На кресленні представлена загальна схема запропонованої конструкції біогазової установки.

Пристрій містить резервуар 1, всередині якого на пустотілому валу 5 встановлено вертикальну пропелерну мішалку 4. У верхній частині резервуару 1 над захисною газорозподільною решіткою 6 розміщено бункер завантаження біомаси 7 із першою шибєрною засувкою 8, а також трубу споживача 9 із краном 10. У нижній частині резервуару 1 розташовано отвір 15 для видалення відпрацьованого субстрату із другою шибєрною засувкою 14. Резервуар 1 обгорнуто нагрівальною рубашкою 13, яку вкрито утеплювачем 2. Нагрівальна рубашка 13, до якої під'єднано трубопровід рециркуляції рідини 11 із насосом 12, оснащена перфорацією 3. До труби споживача 9 приєднано газопровід 17, на якому розміщено компресор 18 та теплообмінник 16, який поєднано із трубопроводом рециркуляції рідини 11. Отвір 15 для видалення відпрацьованого субстрату з'єднано із теплообмінником 19 через фекальний насос 21, а також із блоком підготовки біомаси 22 та бункером завантаження біомаси 7.

Пристрій працює наступним чином.

Субстрат надходить до резервуару 1 через бункер завантаження біомаси 7, коли відкрито першу шибєрну засувку 8. Всередині резервуару 1 вертикальна пропелерна мішалка 4, що розміщена на пустотілому валу 5, перемішує субстрат. По

завершенню процесу анаеробного бродіння органічна маса видаляється через отвір 15 для видалення відпрацьованого субстрату при відкритій другій шибєрній засувці 14. Утворений в результаті бродіння біогаз піднімається у верхню частину резервуару 1 крізь захисну газорозподільну решітку 6 та при відкритому крані 10 надходить до труби споживача 9. Резервуар 1 обгорнуто нагрівальною рубашкою 13, заповненою рідиною, яка рухається по трубопроводу циркуляції рідини 11 за допомогою насоса 12. Рідина проходить крізь стиснені перфорації 3 отвори та нагрівається силами тертя. Внаслідок цього нагрівальна рубашка 13, що вкрита утеплювачем 2, передає теплоту субстрату всередині резервуару 1, нагріваючи його рівномірно по всьому об'єму.

В результаті введення першого теплообмінного контуру біогаз, рухаючись по газопроводу 17 за допомогою компресора 18, проходить через теплообмінник 16 та віддає йому теплоту. Ця теплота за допомогою теплообмінника 16 надається рідині, що рухається по трубопроводу рециркуляції рідини 11 за допомогою насоса 12. Після завершення процесу бродіння органічна маса по трубопроводу відпрацьованого субстрату 20, рухається з використанням фекального насоса 21 до теплообмінника 19 другого теплообмінного контуру. Теплота відпрацьованого субстрату надається в блок підготовки біомаси 22, яка потім надходить до резервуару 1 біогазової установки через бункер завантаження біомаси 7.

В результаті створення біогазової установки із двома теплообмінними контурами досягається енергоефективність процесу біоконверсії за рахунок утилізації теплоти вихідних речовин бродіння.

