



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **101177** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**C02F 11/04** (2006.01)  
**F25B 30/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

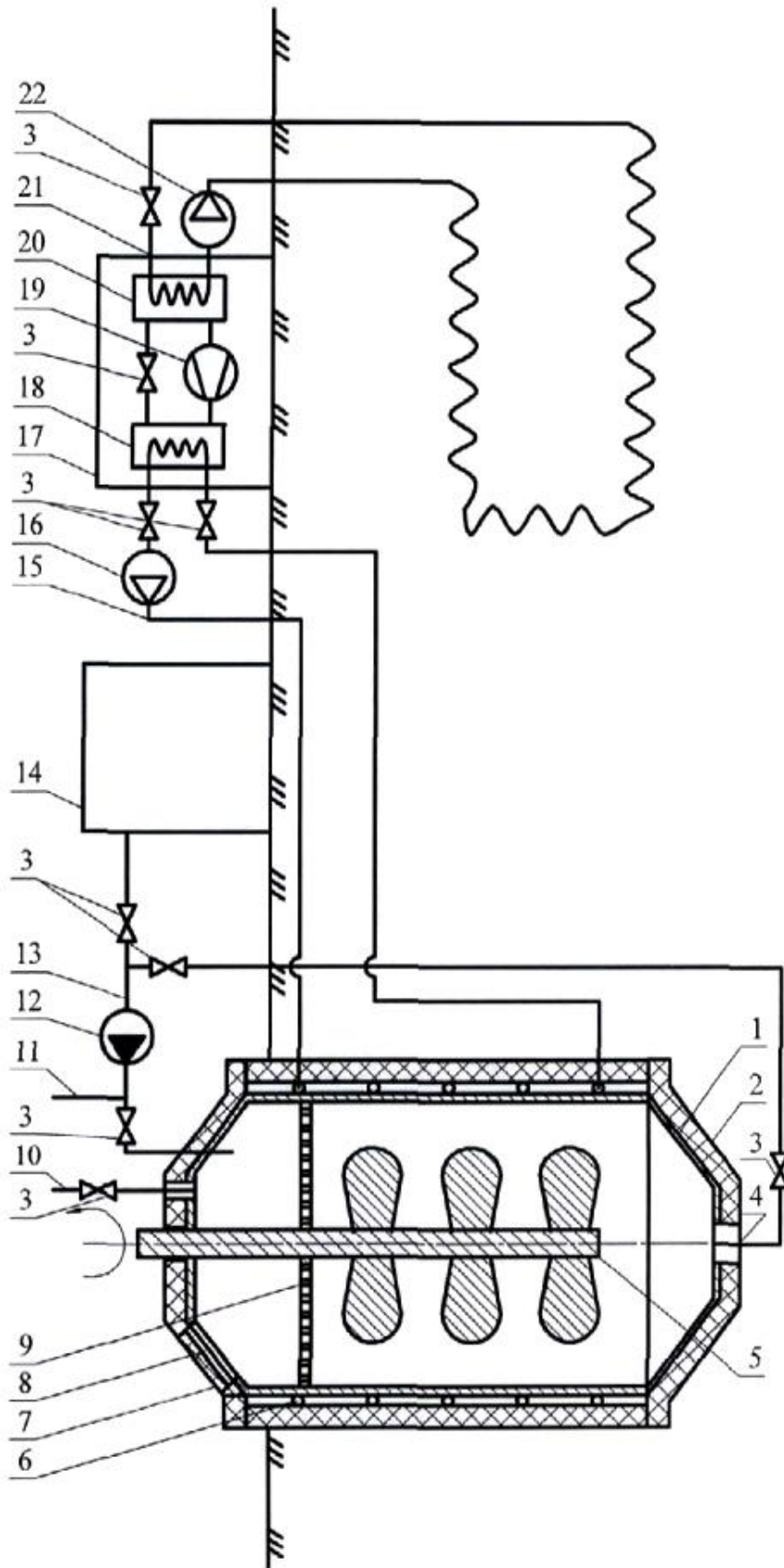
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2015 02928</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>30.03.2015</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.08.2015</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.08.2015, Бюл.№ 16</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Ратушняк Георгій Сергійович (UA), Лялюк Олена Георгіївна (UA), Коцесв Іван Анатолійович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b></p>
--	---

**(54) БІОГАЗОВА УСТАНОВКА З ТЕПЛОВИМ НАСОСОМ**

**(57) Реферат:**

Біогазова установка з тепловим насосом містить тепловий насос, конденсатор та випарник, резервуар-реактор, трубу споживача, два трубопроводи, один з яких містить теплообмінний контур теплового насоса, оглядові вікна, трубопровід для подачі і видалення субстрату та трубопровід для обігрівання резервуара-реактора з запірною-регулювальною арматурою та циркуляційними насосами. Додатково введено захисну газорозподільну решітку, блок підготовки субстрату, циркуляційний насос субстрату, перший та другий циркуляційні насоси етиленгліколю.

UA 101177 U



Корисна модель належить до галузі біоенергетики, а саме до пристроїв анаеробного бродіння субстрату і може бути застосована для отримання біогазу, а також зменшення забруднення навколишнього середовища.

Відома біогазова установка [Патент України № 52714, М.кл. C02F 11/04, опубл. 10.09.2010. Бюл. №17] містить резервуар, що накритий утеплювачем, трубу споживача, вертикальну пропелерну мішалку на пустотілому валу, над якою розміщений бункер завантаження з шиберною засувкою, та захисну газорозподільну решітку, під вертикальною пропелерною мішалкою розташовано отвір для видалення відпрацьованого субстрату, який шарнірно закрито шиберною засувкою в нижній частині установки, трубу споживача обладнано краном, резервуар обмотано електричним нагрівальним кабелем із терморегулятором, всередині та ззовні резервуара влаштовано сенсори температури, які з'єднані з аналоговим модулем вводу та через проміжний інтерфейс з комп'ютером, до якого підключено цифро-аналоговий перетворювач і терморегулятор.

Недоліком такої біогазової установки 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 прототип вибрано біогазову установку з тепловим насосом [Патент України № 67819, МПК C02F 11/04, опубл. 12.03.2012. Бюл. №5], що містить конденсатор та випарник, резервуар-реактор з газгольдером та шахтами завантаження біомаси, резервуар-реактор оснащений трубами споживача, бак-акумулятор, два трубопроводи, один з яких сполучає бак-акумулятор з біогазовим реактором, в подальшому трубопровід для подачі та видалення субстрату, а другий бак-акумулятор - з тепловим насосом, в подальшому трубопровід для обігрівання резервуара-реактора, холодильну камеру, в якій розміщений теплообмінний контур теплового насоса, резервуар-реактор закритий ковпаком, який встановлений з можливістю руху по напрямних, манометр, що розташований в ковпаку, провальні колосникові решітки в резервуарі з вмонтованим нагрівником з можливістю зміни гідравлічного опору за допомогою регулятора, причому провальні колосникові решітки розташовані в резервуарі-реакторі і ділять його на три секції, кожна з яких має оглядові вікна, шахту завантаження біомаси з заслінками, труби споживача, перший та другий трубопроводи, в подальшому трубопровід для подачі та видалення субстрату і трубопровід для обігрівання резервуара-реактора, які поєднані в одну мережу і з'єднані з кожною секцією резервуара-реактора, крім того в нижній частині резервуара-реактора розміщена ємність для збору біодобрив з заслінкою, причому провальні колосникові решітки з'єднані з резервуаром-реактором за допомогою шарнірів та кінематично зв'язані з віброактиватором, перший та другий трубопроводи складаються з циркуляційного насоса, запірно-регульовальної арматури, спускника та повітроспускника.

Недоліком прототипу є великі тепловтрати у зовнішнє середовище та залежність системи теплопостачання від джерела теплової енергії - холодильної камери.

За рахунок зміни конструктивної схеми з'єднання елементів і конструкції біогазової установки, використання в якості джерела теплової енергії теплового насоса, досягається можливість збільшення енергоефективності процесу бродіння біомаси.

Поставлена задача вирішується тим, що в біогазову установку з тепловим насосом, яка містить тепловий насос, конденсатор та випарник, резервуар-реактор, трубу споживача, два трубопроводи, один з яких містить теплообмінний контур теплового насоса, оглядові вікна, трубопровід для подачі та видалення субстрату та трубопровід для обігрівання резервуара-реактора з запірно-регульовальною арматурою та циркуляційними насосами, згідно з корисною моделлю, введено захисну газорозподільну решітку, блок підготовки субстрату, циркуляційний насос субстрату, перший та другий циркуляційні насоси етиленгліколю, трубопровід для подачі та видалення субстрату з'єднує блок підготовки субстрату з резервуаром-реактором і містить циркуляційний насос субстрату та трубу для видалення субстрату, трубопровід для обігрівання резервуара-реактора, що з'єднує тепловий насос з резервуаром-реактором і містить перший циркуляційний насос етиленгліколю, причому теплообмінний контур теплового насоса містить другий циркуляційний насос етиленгліколю, а резервуар-реактор містить отвір для видалення субстрату та обмотаний обігрівальним трубопроводом.

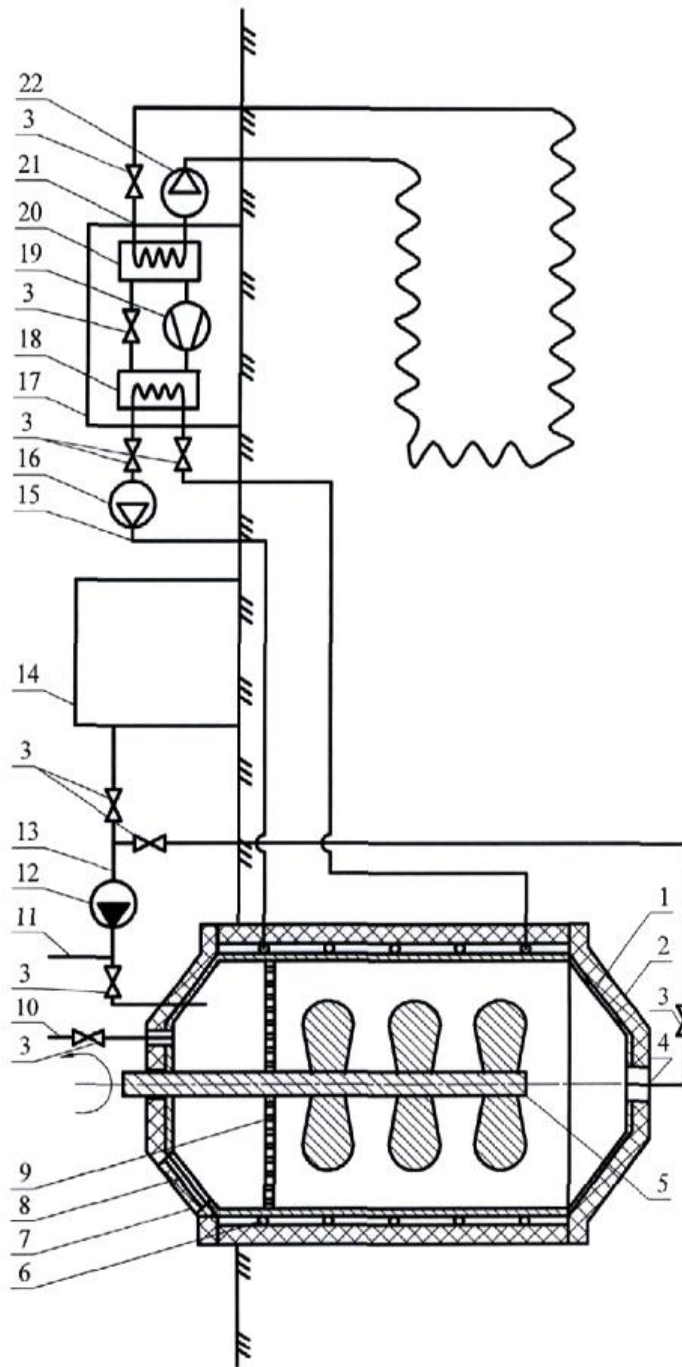
Пристрій містить (див. креслення) резервуар-реактор 1, який обмотано обігрівальним трубопроводом 6, вкрито утеплювачем 2 та заглиблено в ґрунт, всередині якого встановлено вертикальну пропелерну мішалку 5, блок підготовки субстрату 14, тепловий насос 17. У верхній частині резервуара-реактора 1 розміщено захисну газорозподільну решітку 9, оглядове вікно 8 вкрите кришкою з утеплювачем 7, трубу споживача 10 із запірно-регульовальною арматурою 3. У нижній частині резервуара-реактора 1 розташовано отвір для видалення субстрату 4. До

резервуара-реактора 1 та до блоку підготовки субстрату 14 під'єднано трубопровід подачі та видалення субстрату 13 з запірно-регулювальною арматурою 3, циркуляційним насосом субстрату 12 та трубою для видалення субстрату 11, а до обігрівального трубопроводу 6 резервуара-реактора 1 під'єднано трубопровід обігрівання субстрату 15 з першим циркуляційним насосом етиленгліколю 16 та запірно-регулювальною арматурою 3. Тепловий насос 17 складається з випарника 18, запірно-регулювальної арматури 3, конденсатора 20 та компресора 19 та містить теплообмінний контур теплового насоса 21 з запірно-регулювальною арматурою 3 та другим циркуляційним насосом етиленгліколю 22.

Пристрій працює наступним чином. Субстрат надходить з блоку підготовки субстрату 14 за допомогою циркуляційного насоса субстрату 12 трубопроводом подачі та видалення субстрату 13, який виконано з поліетиленових труб, до резервуар-реактора 1, який вкрито утеплювачем 2 для запобігання тепловтратам, всередині якого встановлено вертикальну пропелерну мішалку 5 для перемішування субстрату, щоб забезпечити рівномірне прогрівання за допомогою обігрівального трубопроводу 6, яким обмотано резервуар-реактор 1. Крім того трубопровід подачі та видалення субстрату 13 забезпечує видалення відпрацьованого субстрату з резервуар-реактора 1 через отвір видалення субстрату 4 до труби видалення субстрату 11 з допомогою циркуляційного насоса субстрату 12. При цьому регулювання з допомогою запірно-регулювальної арматури 3 забезпечує зміну напрямку руху субстрату по трубопроводу подачі та видалення субстрату 13. Резервуар-реактор 1 містить оглядове вікно 8 для візуального контролю процесу бродіння, яке вкрито кришкою з утеплювачем 7. Тепловий насос 17, який складається з випарника 18, запірно-регулювальної арматури 3, конденсатора 20, компресора 19, забезпечує процес перетворення низькопотенціальної енергії в високопотенціальну енергію, яка в подальшому подається в резервуар-реактор 1 трубопроводом обігрівання субстрату 15 до обігрівального трубопроводу 6 для підтримання термостабілізації процесу ферментації всередині біогазової установки, при цьому трубопроводи виконані з поліетиленових труб в яких циркулює розчин етиленгліколю за допомогою першого циркуляційного насоса етиленгліколю 16 та регулюється запірно-регулювальною арматурою 3 в трубопроводі обігрівання субстрату 15. Відбір низькопотенціальної енергії тепловим насосом 17 відбувається через теплообмінний контур теплового насоса 21, який занурений в ґрунт, з допомогою другого циркуляційного насоса етиленгліколю 22 і регулюється запірно-регулювальною арматурою 3. Теплообмінний контур теплового насоса 21 виконано з поліетиленових труб. Біогазова суміш утворена внаслідок процесу ферментації в біогазовій установці надходить через захисну газорозподільну решітку 9 до труби споживача 10 і регулюється запірно-регулювальною арматурою 3, звідки і відбирається на потреби споживача.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Біогазова установка з тепловим насосом, яка містить тепловий насос, конденсатор та випарник, резервуар-реактор, трубу споживача, два трубопроводи, один з яких містить теплообмінний контур теплового насоса, оглядові вікна, трубопровід для подачі і видалення субстрату та трубопровід для обігрівання резервуара-реактора з запірно-регулювальною арматурою та циркуляційними насосами, яка **відрізняється** тим, що в неї введено захисну газорозподільну решітку, блок підготовки субстрату, циркуляційний насос субстрату, перший та другий циркуляційні насоси етиленгліколю, трубопровід для подачі та видалення субстрату з'єднує блок підготовки субстрату з резервуаром-реактором і містить циркуляційний насос субстрату та трубу для видалення субстрату, трубопровід для обігрівання резервуара-реактора, що з'єднує тепловий насос з резервуаром-реактором і містить перший циркуляційний насос етиленгліколю, причому теплообмінний контур теплового насоса містить другий циркуляційний насос етиленгліколю, а резервуар-реактор містить отвір для видалення субстрату та обмотаний обігрівальним трубопроводом.



Комп'ютерна верстка М. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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