



УКРАЇНА

(19) UA (11) 89186 (13) C2
(51) МПК (2009)
C02F 11/04
A01C 3/02 (2009.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПІДЗЕМНИЙ ГЕНЕРАТОР БІОГАЗУ

1

(21) а200613468
(22) 19.12.2006
(24) 11.01.2010
(46) 11.01.2010, Бюл.№ 1, 2010 р.
(72) СТОЯНОВ МИКОЛА МИХАЙЛОВИЧ
(73) СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(56) US 7056062 B2, 06.06.2006
US 4845034, 04.07.1989
RU 2174939 C2, 20.10.2001
US 4274838, 23.06.1981
RU 2113416 C1, 20.06.1998
RU 2074600 C1, 10.03.1997
(57) Підземний генератор біогазу, що містить біореактор, заповнений до певного рівня біомасою та розташований в спеціальній порожнині в товщі землі на глибині, де температура стінок порожнини дорівнює оптимальній для життєдіяльності метаногенних мікроорганізмів (30...35 °C), трубу підводу біомаси в біореактор, трубу відводу біогазу,

2

трубу з зануреним насосом для відкачування відстою з порожнини біореактора, який відрізняється тим, що порожнина для біореактора утворюється за допомогою підземних вибухів в будь-яких гірських породах; як сировина для біомаси використовуються міські побутові стічні води, а також стічні води від великих тваринницьких комплексів; для роботи біореактора використовуються природні штами метаногенних мікроорганізмів, що знаходяться в стічних водах; сили земного тяжіння використовуються для самоплинного заповнення порожнини біореактора біомасою, для забезпечення високого тиску біогазу (8-10 МПа) в порожнині біореактора та для роботи системи промивання порожнини біореактора промивною рідиною, котра включає в себе трубу підводу біомаси в біореактор та трубу з зануреним насосом для відкачування відстою з порожнини біореактора при заміні в них біомаси та відстою промивною рідиною.

Винахід належить до області установок, призначених для одержання біогазу за рахунок утилізації міських побутових стічних вод та стічних вод великих тваринницьких комплексів.

Близьким за технічною суттю устроєм до винаходу, що пропонується, являється «Установка для получения биогаза» (див. Інтернетінформацію «Биогаз. Сделай сам» www.akclub.narod.ru : // [akclub.narod.ru/06 Tematicheskie napravleniya /01 Poseleniya iz Rodovih Pomestiy / 02, с. 3\).](http://akclub.narod.ru/06_Tematicheskie_napravleniya_/01_Poseleniya_iz_Rodovih_Pomestiy/)

Вказана установка складається з біореактора, встановленого в Землі в бетонованій ямі циліндричної форми, заповненої до визначеного рівня біомасою (гноєм з сечею та добавкою води), металевого ковпака конічної форми, газовивідної труби в верхній частині ковпака, а також водяного затвору, влаштованого в бетонованій канавці за межами ями біореактора.

Головними недоліками приведеної вище установки являються: необхідність вручну періодичного заповнення та опорожнення порожнини біореактора; необхідність, особливо в зимовий період, обігріву біореактора для забезпечення оптимальної температури переробки метаногенними мікро-

організмами біомаси (30...35°C); порівняно невисокий тиск біогазу на виході установки, котрий зумовлюється глибиною шару води в водяному затворі (500-800мм в.с); необхідність періодичного демонтажу та монтажу верхньої частини установки при проведенні загрузочно-розгрузочних робіт.

Більш близьким за технічною суттю до винаходу, що пропонується, являється патент «Biochemically Reacting substrates in subterranean cavities» (US 04845034, C12P, опубл. 04.07.1989 г.). Основними елементами установки по вказаному патенту являються: блок підготовки біомаси, включаючий в себе бак з суспензією, лужно-окислювальний реактор, розподільювач окислювача в лужно-окислювальному реакторі, насос перекачування суспензії по системі блоку підготовки біомаси, теплообмінник, паровий нагрівач суспензії перед лужно-окислювальним реактором, охолоджувач отриманої біомаси, підвідні та відвідні трубопроводи; підземний біореактор, розміщений в середині соляного пласта; занурені насоси з трубопроводами для відкачування з біореактора рідини (протеїну) та відстою; вентилятор для відводу суміші газів (метану, CO2 та ін. газів) з верх-

(13) C2

(11) 89186

(19) UA

ної частини біореактору; трубопровід підводу біомаси в біореактор; труба подачі мікробного за- сіву в трубопровід подачі біомаси в біореактор.

Основними недоліками установки патенту US 04845034 являються: вибір в якості сировини для підготовки біомаси роздрібненого вугілля, бурого вугілля або торфу, котрі потребують енергоємної обробки їх в теплообмінниках та лужно- окислювальному реакторі, необхідність облашту- вання порожнини для біореактора в пластах ка- м'яної солі; необхідність підготовки спеціального посівного мікробіологічного матеріалу для засіву його в біомасу при подачі її в біореактор; можли- вість самоотруєння метаногенних мікроорганізмів при переробці біомаси, що знижує коефіцієнт пе- реробки біомаси в непротічному реакторі; складні умови діяльності мікроорганізмів в порожнині біо- реактору в солоному середовищі; відсутність вка- зівок про подальшу переробку відстою; складність організації потоків в системі циркуляції в проточ- ному біореакторі (див. Фіг.2, 3, 4); низький тиск біогазу на виході із установки, про що свідчить наявність вентилятора на виході з неї.

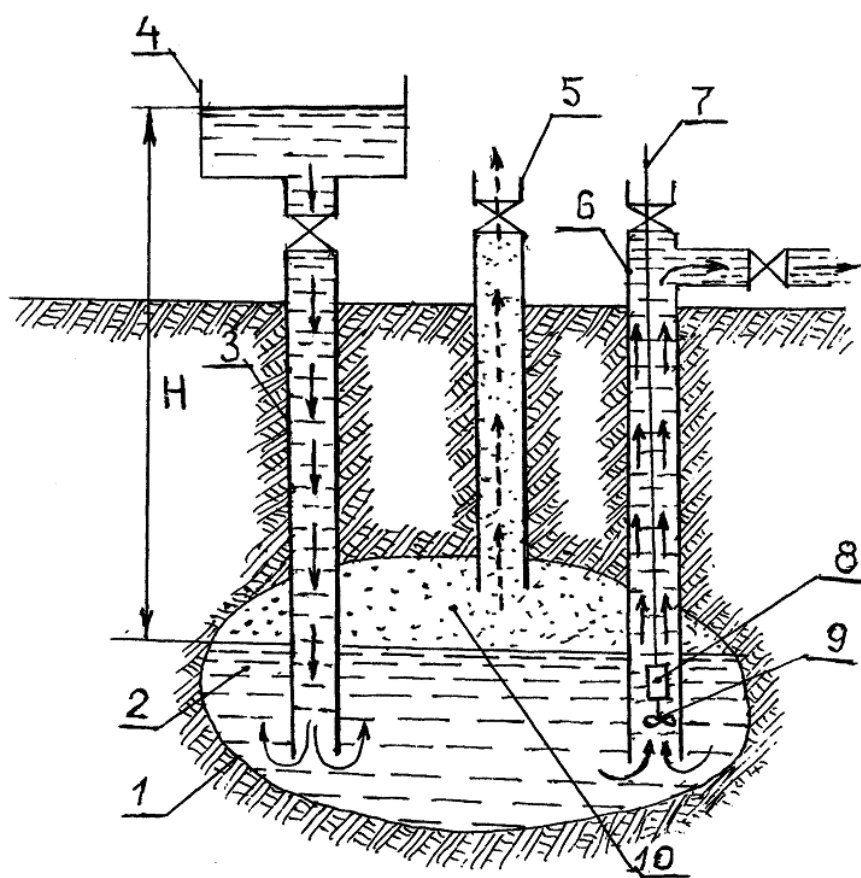
В основу винаходу, що пропонується, постав- лене завдання перетворення описаних вище пра- цездатних біогенераторних установок в малоенер- гоємну промислову установку, виключаючи ручну працю, забезпечуючу одержання біогазу високого тиску (8-10МПа) шляхом заглиблення біореактора в землю на глибину, де температура гірських по- рід, дякуючи геотермічному температурному граді- єнту, дорівнює оптимальній температурі для жит- тєдіяльності метаногенних мікроорганізмів; створення порожнин для біореакторів в будь-яких гірських породах методом підземних вибухів; ціле- спрямованого використання сил земного тяжіння для забезпечення самоплинної подачі біомаси в порожнину біореактора; використання в якості по- чаткової біомаси фекалій з сечею людей та сільсь- когосподарських тварин, що мають в собі природні штами всіх типів метаногенних мікроорганізмів; забезпечення безвідходної технології переробки нечистот в біогаз (аналог природного газу), біомул (органічне добриво для сільського господарства) та воду.

Найбільш сприятливі умови для анаеробного перетворення органіки фекалій (коефіцієнт перет- ворення 0,7-0,8, час перетворення 5-7 діб) мають фекалії людей та свиней, менш сприятливі умови - рідинні фекалії жуйних тварин (коефіцієнт перет- ворення 0,6-0,65, час перетворення 8-10 діб), ще менш - напівтверді та тверді фекалії коней, вівців, кіз, ще менш - органічні залишки (трава, листя, солома, очерет і т.п. (див. Бойлс Д. Биоэнергия: технология, термодинамика, издержки / пер. с англ. М.Ф. Пушкарева под ред. Е.А. Бирюковой. - М.:Агропромиздат, 1987, 152 с).

На Фіг. зображена схема винаходу, що пропо- нується, що включає в себе: підземний біореактор 1, заповнений до певного рівня біомасою 2, трубу подачі біомаси в біореактор 3, ємність з біомасою 4, трубу відводу біогазу 5, трубу відводу остаточної пульпи 6, електрокабель 7, електродвигун зануре- ного насоса 8, занурений насос 9, порожнину біо- реактора 10, гідростатичний натиск біомаси Н.

Пристрій, що пропонується, працює наступним чином: біомаса (фекалії людей або тварин разом з сечею та водою) через підвідну трубу 3 самоплин- но, за рахунок сил земного тяжіння стовпа біомаси (р_{б.м.}: g·H), спрямовується в порожнину біореактора 1, де анаеробні мікроорганізми, знаходячись при оптимальній температурі (30... 35°C) за рахунок внутрішнього тепла Землі, перетворюють біомасу в біогаз, біомул та воду. По газовивідній трубі 5 біогаз направляється споживачам. Після закінчен- ня процесу переробки біомаси, остатня пульпа, що створилась (біомул з водою та розчиненими в них газами) за допомогою зануреного насоса 9 та від- відної труби 6 видаляється з порожнини біореак- тора. Промивання порожнини біореактора після видалення остаточної пульпи, отруйної для робочих мікроорганізмів, виконується через систему за- грузки біореактора (поз. 3 та 4 фігури) та систему видалення остаточної пульпи (поз. 6...9 фігури) з заміщенням біомаси та остаточної пульпи промив- ною рідиною.

Винахід, що пропонується, являється енергоз- берігаючим, екологічно безпечним.



Фіг.