



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **127773** (13) **U**

(51) МПК (2018.01)

C02F 11/04 (2006.01)

C02F 3/28 (2006.01)

C05C 3/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2018 01356	(72) Винахідник(и): Мисник Тетяна Григорівна (UA), Безкровний Олександр Валентинович (UA), Зоря Світлана Петрівна (UA), Зоря Олексій Петрович (UA), Чумак Валентина Дмитрівна (UA), Кузьменко Лариса Михайлівна (UA), Костоглод Костянтин Данилович (UA), Слинько Віктор Григорович (UA), Калініченко Володимир Миколайович (UA), Березницький Віктор Іванович (UA), Дорошенко Сергій Володимирович (UA), Прасолов Євген Якович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.02.2018	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.08.2018	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.08.2018, Бюл.№ 16	(73) Власник(и): ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003 (UA)
	(74) Представник: Прасолов Євген Якович

(54) КОМПОЗИЦІЯ СУБСТРАТУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ

(57) Реферат:

Композиція субстрату для виробництва біогазу містить зелену масу кукурудзи та свіжий коров'ячий гній, кінський гній, кукурудзяний силос, гній з молочних корів з рештками корму, амброзію, бактерицидну добавку, воду.

UA 127773 U

Корисна модель належить до сільського господарства, зокрема до технологій переробки органічних відходів тваринницького та рослинницького походження методом біологічної ферментації в біогаз та добрива.

Відома композиція опалого листа, амброзій, мулистості води [О.І. Єлізаров, О.І. Лисенко
5 Отримання біогазу з опалого листа. Вісник КрНУ ім. М. Остроградського, випуск 4/2013/81].

Недоліки: не встановлена оптимальна пропорція складових та якості біогазу з такою низькою теплотворною здатністю, не можливо застосовувати на установках виробництва газу.

Відома композиція по переробці субстратів із гнойових відходів тваринництва та рослинної сировини [Кучерук П.П., Матвеев Ю.Б., Перспективи виробництва біогазу з сумішшю гнойових
10 відходів тваринництва та рослинної сировини в Україні. "Промислова Теплотехніка", 2013, т. 35, №1, с. 107...113]. Недоліки: низька теплотворна здатність біогазу і недостатня якість добрив, великі витрати рослинної сировини та відходів тваринництва. Найбільш близькою по технічній суті є відома композиція по переробці зеленої маси кукурудзи і гною свиней, зеленої маси кукурудзи і гною великої рогатої худоби [Козирев В.С., Сокрут О.В., Особливості використання
15 різної сировини при виробництві біогазу. Бюлетень Інституту сільського господарства степної зони НААН України. - 2013. - №4]. Недоліки: низька теплотворна здатність та висока вартість біогазу, недостатнє економічне обґрунтування при широкому використанні запропонованих композицій субстратів. Виконаний заявником аналіз рівня техніки, який включає пошук по патентних і науково-технічних джерелах інформації, виявлення джерел, які містять відомості
20 про аналоги заявленої корисної моделі, дозволив встановити, що заявник не виявив аналог, що характеризується ознаками, ідентичними всім істотним ознакам корисної моделі. Визначення із переліку виявлених аналогів прототипу, як більш близького до істотних ознак аналога, дало можливість виявити сукупність істотних по відношенню до передбаченого результату, відомих ознак корисної моделі, яке виявлено в формулі корисної моделі. Отже, заявлена корисна
25 модель відповідає умові "новизна".

Одним із перспективних напрямків сучасної аграрної науки - це захист навколишнього середовища і знешкодження відходів тваринного і рослинного походження.

Відомо, що в Україні щорічно утворюється більше 120 млн. тонн органічних решток по сухій масі. Переробка такої кількості відходів може дати від 36 до 75 млрд. м³ біогазу або в
30 перерахунку на метан від 20 до 45 млрд. м³ в рік. Результатом анаеробної переробки органічних речовин, тобто процесу перетворення біомаси в енергію є біогаз-суміш 65 % CH₄; 30 % CO₂; 1 % H₂S і відсотки N₂, O₂, H₂, CO. Енергія із 28 м³ біогазу еквівалентна енергії 16,8 м³ природного газу, 20,8 л нафти або 18,4 л дизельного палива. Із 1 м³ біогазу в генераторі можна виробити 2 кВт електроенергії.

Метан біогазу практично не розчиняється в воді, легший за повітря, при кімнатній температурі і нормальному тиску в хімічні реакції не вступає. Вуглекислий газ в біогазі важчий за повітря, легко розчиняється в воді. Сірководень погано розчиняється в воді; при високій концентрації сірководню проходить корозія металів. Аміак агресивний газ складає до 1 %.

Середня щільність біогазу 1,13 м³, повітря 1,12 м³. Біогаз розшаровується на метан, який

40 піднімається вгору до стелі приміщення, і вуглекислий газ, який тримається біля підлоги.

Метан – продукт життєдіяльності метанових бактерій, а вуглекислий газ - продукт дихання мікроорганізмів. Для створення біогазу із рослинної і тваринної сировини слід створити комфортні анаеробні умови для життєдіяльності бактерій, які живляться продуктами попереднього виду. Спершу - це гідролізні бактерії, які руйнують біомасу під дією води і
45 температури, по-друге – кислоутворюючі бактерії, які сприяють утворенню із гідролізованих продуктів молекули органічних кислот, по-третє - метаноутворюючі, які регулюють процеси використання органічних кислот і утворенню біогазу.

Метанові бактерії життєздатні тільки в межах температур від 3-4 °С до 70...90 °С.

При вищій температурі і при мінусовій метанові бактерії припиняють життєдіяльність.

50 Впливає велика кількість кислот на рН, якщо значення нижче 6,5 і вище 8,0 то зменшується активність метанових бактерій, затухає процес метаноутворення.

Крім того, слід підтримувати нормальний тиск для життєдіяльності бактерій і забезпечувати вологість вихідної сировини 82...92 %.

Із 1 т органічних відходів при термофільному метановому зародженні утворюється 1 т
55 високоефективних органічних добрив, які по своїй дії на рослину заміняє десь 80...150 т вихідної сировини. При використанні таких добрив підвищується врожайність культур близько на 20 %, що веде до 20 % зменшення паливо-мастильних матеріалів на сільськогосподарських роботах.

- 5 Середня молочна корова створює 55 кг гною за добу (20 т. на рік), який слід генерувати і отримувати від 5 до 55 кВт електроенергії. 31 т гною великої рогатої худоби виходить 30...50 м³ біогазу з вмістом метану 60 %, тобто одна корова може забезпечити 2,5м³ газу на добу, а з їм³ біогазу виробити 2,2 кВт електроенергії. Кінь щоденно виділяє від 15 до 45 кг гною. (18,2 т на рік).

В таблиці 1 наведені показники отриманих речовин із відходів рослинного і тваринного походження.

Таблиця 1

Показники отриманих речовин із відходів рослинного і тваринного походження

Показники	Суша речовина %	Органічна суша речовина %	Вихід біогазу м ³ /т	Метан %
Стебло кукурудзи, качани, суміш 2 % сирової клітковини	65	88	451,3	54
Кукурудзяний силос	33	95,8	185,3	52,2
Кукурудзяний силос, повне зерно, глянцева зрілість	35	96	201,1	52,3
Кінський гній	28,0	75	63	55
Свіжий коров'ячий гній	25	80	90	50
Гній молочних корів	8,5	85	20,2	55,0
Гній з молочних корів з рештками корму	8,5	85	25,3	55,0

- 10 В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити склад субстрату та вирішити питання конкуренції рослинної сировини (кукурудзи, амброзії) на тваринні відходи (кінський, коров'ячий гній).

- 15 Поставлена задача вирішується тим, що композиція субстрату для виробництва біогазу, що включає зелену масу кукурудзи та свіжий коров'ячий, згідно з корисною моделлю, додатково добавляють кінський гній, кукурудзяний силос, гній з молочних корів з рештками корму, амброзія, бактерицидна добавка, вода при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

Зелена маса кукурудзи (качани, стебло кукурудзи)	7,7	6,3
Свіжий коров'ячий гній	8,7	7,3
Кінський гній	30,1	59,7
Кукурудзяний силос	29,5	7,8
Гній з молочних корів з рештками корму	9,2	8,7
Амброзія	10	2
Бактерицидна добавка	0,002	0,004
Вода	решта	

- 20 Приклад виконання. Органічні відходи щоденно збирають в накопичувальну ємкість. Попередньо їх здрібнюють в сепараторі, змішують, зменшуються в розмірі фракцій і забезпечують умови для бактерій. Підготовлена композиція субстрату згідно рецептури органічних відходів передається в анаеробний біореактор, де біомаса підігрівається до 30...35 °С для забезпечення розпаду, який проходить завдяки біологічному процесу перетворення органічної складової в загальній масі. Утворюється біогаз і накопичується в газгольдері, далі його підсушують і подають до когенераційної установки з наступним отриманням теплової і електричної енергії. Паралельно створюється збалансована органічна субстанція, яка подається на сепаратор і отримуємо тверду і рідку фазу. Тверда - це біогумус. Перероблені відходи розділяються на воду, біодобрива і біогаз. В залежності від якості підготовлених органічних відходів та ферментів утворюється біогаз, який надходить в ємності протягом декількох годин, тижнів. Рецептура композицій субстрату для виробництва біогазу представлена в таблиці 2.

З аналізу досліджень випливає, що відмінні ознаки запропонованого рішення дозволяють виготовляти біогаз, який у порівнянні з найближчим аналогом характеризується поліпшеними

властивостями (склад №3). За результатами досліджень композицій субстрату отриманий біогаз має показники - таблиця 2.

Таблиця 2

Рецептура композиції субстрату для виробництва біогазу.

Складові	Склад композицій субстрату				
	Прототип	1	2	3	4
Зелена маса кукурудзи (качани, стебло кукурудзи)	72,5	7,7	7,9	8,1	8,3
Свіжий коров'ячий гній	22,5	8,7	8,5	7,7	7,3
Кінський гній		30,1	40	50	59,7
Кукурудзяний силос		29,5	20	15	7,8
Гній з молочних корів з рештками корму		9,2	9,7	10,1	10,7
Амброзія	-	10	7,2	5,0	2
Бактерицидна добавка		0,002	0,003	0,0035	0,004
Вода	5	4,708	3,9	4,065	4,10

Таблиця 3

Основні показники біогазу зі змістом метану 50-80 %

Показники	Одиниці виміру	Значення
Щільність при нормальних умовах	кг/м ³	0,95...1,42
Низька теплота згорання	Мдж/м ³	18,2...27,6
Вища теплота згорання	Мдж/м ³	20,1...31,6
температура займання	°C	650...750
межа займання (вміст в повітрі)	%	6,21...12,32
Теоретичний об'єм повітря, що потрібний для горіння, М ₆ /М ₅		4,78...7,65
Вміст вуглекислого газу в сухих продуктах згорання	%	14,21...20,89
Нормальна швидкість розповсюдження полум'я	см/с	16,2...21,8
Концентраційні межі займання	%	
низька		6,45...10,2
висока		16,87...30,87

5

Таким чином, запропонований склад композиції субстрату є оптимальним і вирішує поставлене завдання.

Корисна модель може бути використана в сільському господарстві; зокрема при переробці і органічних відходів тваринницького і рослинного походження методом біологічної ферментації в біогаз та добрива.

10

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Композиція субстрату для виробництва біогазу, що містить зелену масу кукурудзи та свіжий коров'ячий гній, яка **відрізняється** тим, що додатково добавляють кінський гній, кукурудзяний силос, гній з молочних корів з рештками корму, амброзію, бактерицидну добавку, воду, при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

15

зелена маса кукурудзи
(качани, стебло кукурудзи) 7,7 6,3
свіжий коров'ячий гній 8,7 7,3
кінський гній 30,1 59,7
кукурудзяний силос 29,5 7,8
гній з молочних корів з
рештками корму 9,2 8,7
амброзія 10 2
бактерицидна добавка 0,002 0,004
вода решта.

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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