

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202300013** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2023.11.30

(22) Дата подачи заявки
2023.01.27

(51) Int. Cl. *C12P 5/02* (2023.01)
C02F 11/04 (2023.01)
B09B 3/60 (2023.01)
B09B 3/65 (2023.01)

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА**

(31) **2201687**

(32) **2022.05.19**

(33) **TJ**

(96) **202300025 (TJ) 2023.01.27**

(71) Заявитель:
**МАХМУДОВА ТАХМИНАИ
МУМИНДЖОН (TJ)**

(72) Изобретатель:

**Иброхимзода Дилшод Эмом,
Махмудова Тахминаи Муминджон,
Саидзода Парвиз Хамро, Муродов
Амиршо Амралихонович, Иброгимов
Фируз Дилшодович, Джурахонзода
Рауф Джура (TJ)**

(57) Изобретение относится к способу получения биогаза из растительного сырья, произрастающего на уязвимых зонах алюминиевого производства. Целью предлагаемого изобретения является разработка эффективной утилизации растительных ресурсов уязвимых зон алюминиевого производства с последующим получением биогаза с наибольшим выходом метана по сравнению с существующими способами. Растительное сырьё собирают в фазе до полного созревания с последующим их измельчением до размеров 1-5 см и увеличивают влажность до 90-95% путем добавления воды. К приготовленной биомассе добавляют смесь ферментов протеаза-амилаза-липаза-целлюлаза с массовым соотношением в граммах 3:1:10:2 в 1 тонну исходного сырья. Процесс метаногенез осуществляется в анаэробной среде при температуре 23-25°C в течение 10-15 дней. Применяемая система катализаторов обуславливает ферментативное разложение основных компонентов состава растительного сырья, таких как целлюлоза (клетчатка), крахмал, дубильные вещества, пектиновые вещества и ряд высокомолекулярных органических компонентов растительного происхождения. Для очистки сопутствующих компонентов состава биогаза (CO₂, H₂S и NH₃) полученный биогаз пропускают через специальные жидкости (3% NaOH, 10% Ca(OH)₂ и 5% CH₃-COOH), в результате чего происходит процесс хемосорбции. На основе результатов анализа химического состава полученного биогаза определено, что применение данной технологии обуславливает увеличение концентрации метана от 62 до 94,3%.

A1

202300013

202300013

A1

Способ получения биогаза

МПК C02F 11/04

Изобретение относится к способу утилизации растительных отходов, полученных из уязвимых зон алюминиевого производства, с применением остаточной биомассы с целью получения биогаза с повышением основного компонента относящихся к биогазу (метан).

При изучении экологической оценки влияния газовых и аэрозольных отходов алюминиевого производства на уязвимых территориях (на примере ГУП Талко), выявлено, что в случае применения растений в качестве корма животным наблюдается накопление фторсодержащих компонентов в их организме. Как известно высокое содержание этих соединений в организме обуславливает к интоксикации в последствии которого могут разрушаться костные ткани животных. Применение этих животных в качестве пищи (мясные и колбасные изделия) могут аналогичным образом отрицательно влиять на человеческий организм. В связи с этим разработка эффективного способа получения биогаза из растительного сырья, произрастающих в уязвимых зонах алюминиевого производства является одним из приоритетных направлений.

Известен способ увеличения выхода биогаза в процессе сбраживания органосодержащих отходов (патент RU2458868, заявка №2010151066, дата приоритета 13.12.2010 г., дата публикации 20.08.2012 г.) Способ включает внесение в сбраживаемые отходы стимулирующей добавки, содержащей измельченную фитомассу амарант багряный и последующую обработку полученной смеси ультразвуком с частотой 22 кГц. При этом усиливается проницаемость клеточных мембран, активизируются обменные процессы внутри клеток. За счет этого ускоряется процесс метанового брожения. Способ достаточно сложен и является дорогостоящим для применения мелкими фермерскими хозяйствами.

Наиболее близким аналогом к заявленному изобретению является способ переработки органического материала фирмы DSM ip ASSETS (заявка PCT/EP2012/0623 86, WO 2013/000928, дата приоритета 29.06.2011 г., дата публикации 03.01.2013 г). Способ предлагает переработку органического материала с использованием ферментов, а именно протеазы, липазы, фитазы, гемицеллюлазы, целлюлазы. Процесс состоит из двух стадий. На первой стадии органический материал подвергают тепловой обработке при температуре от 65°C до 120°C и влажности субстрата 95%. Делается это для того, чтобы уменьшить количество жизнеспособных бактерий и снизить их активность. Предполагается, что снижение количества жизнеспособных

бактерий не влияет на выход биогаза в дальнейшем. На втором этапе проводится ферментация смеси. При этом выбирается один или более ферментов из числа предложенных. Процесс производства биогаза происходит при температуре от 40°C до 60°C. При этом предлагается производить расчет количества вносимых ферментов в зависимости от кислотно-щелочного баланса перерабатываемой смеси. По указанному выше способу предлагается перерабатывать сельскохозяйственные отходы, сточные воды, бытовые отходы.

Недостатком данного способа является сложность и высокий температурный режим проведения процесса получения биогаза. Не предложен универсальный ферментный состав. Для проведения этого процесса в условиях предприятия требуется хорошо укомплектованная лаборатория. Также следует отметить, что в данном способе применяются органические материалы, которые не обладают токсичными свойствами и не могут отрицательно влиять на жизнедеятельность животного мира.

Целью предлагаемого изобретения является утилизация растительных ресурсов уязвимых зон алюминиевого производства с последующим получением биогаза с наибольшим выходом метана по сравнению с существующими способами.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является интенсификация биотехнологического процесса метанового брожения исходного сырья (различные фракции листьев и стеблей растений) в результате которого можно получить более качественный биогаз.

Сущность способа заключается в том, что растительное сырьё собирают в фазе до полного созревания с последующим их измельчением до размеров 1-5 см и увеличением влажности до 90-95% путем добавления воды. К приготовленной биомассе добавляют смесь ферментов протеаза - амилаза - липаза - целлюлазу с массовым соотношением в граммах 3:1:10:2 в 1 тонну исходного сырья (растительного сырья). Процесс метаногенез осуществляется в анаэробной среде при температуре 23-25°C в течение 10-15 дней. Применяемая система катализаторов обуславливает ферментативное разложение основных компонентов состава растительного сырья, таких как целлюлоза (клетчатка), крахмал, дубильные вещества, пектиновые вещества и ряд высокомолекулярных органических компонентов растительного происхождения. Физико-химические аспекты процесса получения биогаза по предлагаемому способу можно характеризовать с применением приведенной технологической схемы (Фигура 1).

Здесь следует отметить, что такой биохимический процесс обуславливает не только получению метана, а также и других газов таких как

монооксид углерода (CO), диоксид углерода (CO₂), сероводород (H₂S), аммиак (NH₃) и некоторых оксидов азота. Эти компоненты являются результатом ферментативного разложения, и окисления белков, в составе которых присутствуют кроме углерода, водорода и кислорода также азот и сера в связанном виде. При горении биогаза содержащий эти соединения образуются не только CO₂, а также оксиды серы (SO₃) и азота (NO₂). Образующие оксиды NO₂ и SO₃ могут взаимодействовать с атмосферной влагой в результате, которого образуют соответствующие кислоты. Эти кислоты обуславливают изменению pH дождя, которые являются причиной образования кислотных дождей.

Для очистки сопутствующих компонентов состава биогаза (CO₂, H₂S и NH₃) полученный биогаз пропускают через специальные жидкости (3% NaOH, 10% Ca(OH)₂ и 5% CH₃COOH) в результате которого происходит процесс хемосорбции. Химизм сорбирования нежелательных компонентов состава биогаза можно характеризовать с применением следующего уравнения:



Техника и технология получения биогаза согласно рекомендованному способу можно характеризовать на основе схемы (Фигура 2).

На основе результатов анализа химического состава полученного биогаза определено, что применение данной технологии обуславливает увеличению концентрации метана от 62% до 94,3%. Детали этого анализа приведены в таблице.

Таблица

Изменение химического состава полученного биогаза в случае применения разработанной технологии представленной в фигуре 2

Образец биогаза	Массовая доля компонентов состава биогаза (в %)					
	CH ₄	CO ₂	H ₂ S	NH ₃	H ₂	Другие газы
Полученный биогаз перед пропуском через хемосорбентов	62	34	1,5	0,8	0,7	1
Полученный биогаз после пропускания через хемосорбентов	94,3	-	следы	следы	2,3	2,9

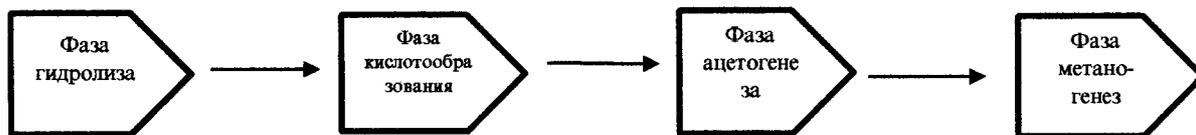
Таким образом, при применении разработанного способа можно получать более качественный биогаз с наибольшим выходом по сравнению с существующими способами.

Пример. Для получения биогаза необходимо собрать растительное сырьё и измельчить его до размеров 1-5см и доводят до влажности 90-95% с применением воды. Исходное сырьё загружают в металлическую герметически закрытую емкость с краником для выхода образовавшегося биогаза. В зависимости от используемой емкости в расчете на 1 тонну добавляют смесь ферментов протеаза-амилаза-липидаза-целлюлаза с массовыми соотношениями в граммах 3:1:10:2. После такого технологического подхода осуществляется процесс метаногенез при температурах 23-25⁰С в течение 10-15 дней. Далее образовавшийся биогаз пропускают через три ёмкости содержащие 3% раствор NaOH, 10% раствор Ca(OH)₂ и 5% раствор CH₃COOH в которых происходит процесс очистки метана и водорода от других сопутствующих газов. Полученный биогаз можно применять в качестве топлива.

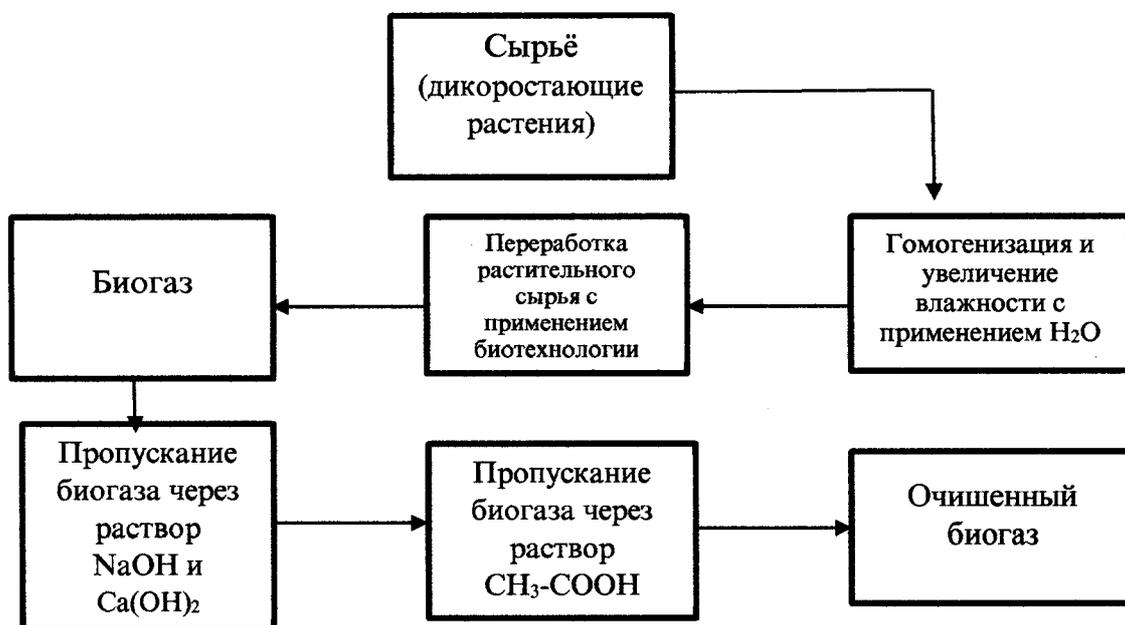
Формула изобретения

Способ получения биогаза, включающий переработку органического материала, увеличение влажности субстрата до 95% путем добавления воды, обработки биомассы ферментами, отличающийся тем, что сырье измельчают до размеров 1-5см, добавляют смесь ферментов протеаза-амилаза-липаза-целлюлаза в соотношении 3:1:10:2г в 1 тонну исходного сырья, анаэробную ферментацию проводят при температуре 23-25°C в течении 10-15 дней, полученный биогаз пропускают через три ёмкости содержащие 3% раствор NaOH, 10% раствор Ca(OH)₂ и 5% раствор CH₃-COOH.

Способ получения биогаза



Фигура 1.



Фигура 2.

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202300013**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

C12P 5/02 (2006.01)
C02F 11/04 (2006.01)
B09B 3/60 (2022.01)
B09B 3/65 (2022.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

C12P 1/00, 5/02, C02F 11/04, B09B 3/00, 3/35, 3/38, 3/40, 3/60, 3/65, Y02E 50/10, Y02E 50/30

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, используемые поисковые термины)
 Espacenet, ЕАПАТИС, ЕРОQUE Net, Reaxys, Google

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	WO 2013/000928 A1 (DSM IP ASSETS B.V. et al.) 03.01.2013, пункты 1, 5, 7 формулы, страница 4, строки 12-14, страница 6, строки 8-11	1
Y	RU 2534243 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ") 27.11.2014, формула, страница 5, строки 10-19, страница 6, строки 39-43, реферат	1
Y	RU 2297395 C2 (КРЫЛОВИЧ АДАМ и др.) 20.04.2007, страница 7, строки 47-51, реферат	1
Y	MD 3928 F1 (UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA) 30.06.2009, страница 3, строки 28-34, фигура 1	1
Y	UA 82770 U (ЛЬВОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ С. З. ГЖИЦКОГО) 12.08.2014, пункт 1 формулы, реферат	1

 последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«Е» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

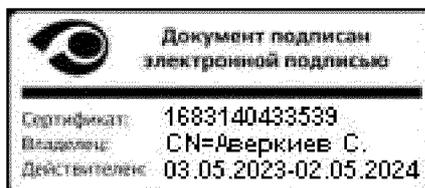
«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: 27 июня 2023 (27.06.2023)

Уполномоченное лицо:
 Начальник Управления экспертизы



С.Е. Аверкиев