



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C02F 11/04 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019143701, 25.12.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.12.2019

Дата регистрации:
25.02.2020

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 25.12.2019

(45) Опубликовано: 25.02.2020 Бюл. № 6

Адрес для переписки:
634050, Томская обл., г. Томск, пр-кт Ленина,
30, Отдел правовой охраны результатов
интеллектуальной деятельности, ФГАОУ ВО
"Национальный исследовательский Томский
политехнический университет", Батурина
Оксана Николаевна

(72) Автор(ы):

Яговкин Александр Юрьевич (RU),
Коледов Алексей Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования «Национальный
исследовательский Томский
политехнический университет» (RU)

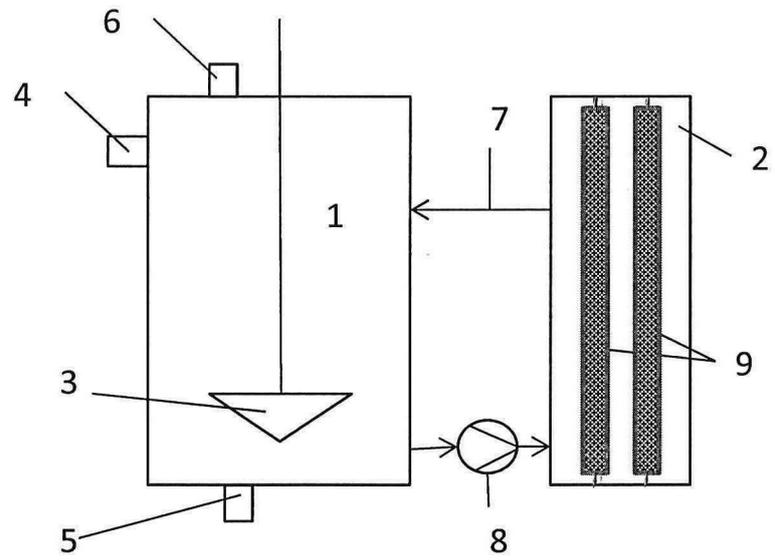
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2302378 C2, 10.07.2007. RU 115350
U1, 27.04.2012. RU 2408546 C2, 10.01.2011. GB
2464585 B, 13.06.2012. US 5096579 A, 17.03.1992.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА

(57) Реферат:

Полезная модель относится к анаэробной обработке органических отходов для их утилизации и получения биогаза и может быть использована в микробиологической и пищевой промышленности. Устройство для получения биогаза содержит метантенк (1), снабженный мешалкой (3), патрубками (4) для ввода субстрата, (5) для вывода эффлюента и (6) для вывода биогаза и активатор (2) в виде герметичной емкости, верхняя часть которой соединена трубопроводом с верхней частью метантенка. Нижняя часть метантенка через

циркуляционный насос (8) соединена трубопроводом (7) с нижней частью активатора. Внутри активатора вертикально установлены рамы, на которые натянуты полотна из материала, стойкого к разрушающему воздействию внутренней среды. В качестве материала, стойкого к разрушающему воздействию внутренней среды, использованы полотна из полиэтилентерефталата или углеткани. Техническим результатом является увеличение скорости метаногенеза и его стабильности. 1 ил.



Фиг. 1

Полезная модель относится к области утилизации органических отходов, в частности к их анаэробной обработке, и может быть использована в микробиологической и пищевой промышленности.

Известны устройства для получения биогаза, содержащие метантенк [Экологическая биотехнология / под ред. К.Ф. Форстера и Д.А.Дж. Вейза. Л.: Химия, 1990], представляющий собой реактор с перемешивающим устройством для получения биогаза и органических удобрений благодаря анаэробному разложению органических веществ метанобразующими бактериями в процессе бескислородной биологической конверсии путем термофильного и мезофильного брожения.

К недостаткам таких устройств следует отнести невысокий выход целевых продуктов за счет малой эффективности технологического процесса.

Известно устройство для инициирования анаэробного сбраживания органических веществ [RU 2302378 С2, МПК *C02F11/04*(2006.01), *C02F3/30*(2006.01), *C02F1/48*(2006.01), *C12M1/107*(2006.01), опубл. 10.07.2007], взятое за прототип, содержащее метантенк с механической мешалкой, патрубками для ввода и отвода продуктов переработки органических веществ, патрубком для отвода биогаза. В нижней части метантенка смонтирована система электродов для разрушающего воздействия на органические вещества.

Недостатком этого устройства является малая метаболическая активность по высоте метантенка и, наряду с разложением органических полимеров, неизбежная дезактивация функционирующих микроорганизмов и активных ферментов высоковольтными разрядами.

Техническим результатом полезной модели является увеличение скорости метаногенеза и его стабильности.

Устройство для получения биогаза, также как в прототипе, содержит метантенк, снабженный мешалкой, патрубками для ввода субстрата, для вывода эффлюента и для вывода биогаза.

В отличие от прототипа устройство дополнительно содержит активатор в виде герметичной емкости, верхняя часть которой соединена трубопроводом с верхней частью метантенка. Нижняя часть метантенка через циркуляционный насос соединена трубопроводом с нижней частью активатора. Внутри активатора вертикально установлены рамы, на которые натянуты полотна из материала, стойкого к разрушающему воздействию внутренней среды.

В качестве материала, стойкого к разрушающему воздействию внутренней среды, использованы полотна из полиэтилентерефталата или углеткани.

За счет использования активатора ускоряется процесс деструкции полимерных органических соединений с выделением биогаза. Процесс метаногенеза становится более стабильным из-за наличия значительного запаса жизнеспособных колоний микроорганизмов на полотнах в активаторе.

Другим важным преимуществом устройства является возможность модернизации уже действующих метантенков биогазовых установок путём подключения к ним внешних активаторов с циркулирующим насосом.

На фиг. 1 представлена принципиальная схема устройства для получения биогаза.

Устройство для получения биогаза содержит метантенк 1 и активатор 2, представляющий собой герметичную емкость. Метантенк 1 снабжен мешалкой 3, патрубком 4 для ввода субстрата, патрубком 5 для вывода эффлюента. Крышка метантенка 1 снабжена патрубком 6 для вывода биогаза.

Верхняя часть активатора 2 соединена трубопроводом 7 с верхней частью метантенка

1. Нижняя часть метантенка 1 через циркуляционный насос 8 соединена трубопроводом с нижней частью активатора 2. Внутри активатора 2 вертикально установлены рамы, на которые натянуты полотна 9 из материала, стойкого к разрушающему воздействию внутренней среды, например, полотна из полиэтилентерефталата или углеткани.

5 Устройство работает следующим образом. Сбраживаемая масса из метантенка 1 прокачивается циркуляционным насосом 8 через активатор 2. При запуске активатора 2 микроорганизмы, прокачиваемые через него, иммобилизуются на полотнах 9. Иммобилизованные сообщества микроорганизмов, в том числе метаногены, при постоянном прокачивании сбраживаемой массы через активатор 2, получают
10 дополнительные питательные вещества, увеличивая собственную жизнеспособность, производительную активность и размножаются. При этом они синтезируют большее количество специфических ферментов, расщепляющих органические продукты до биогаза, образуя активированную сбраживаемую массу. Кроме того, процесс метаногенеза становится более стабильным из-за наличия значительного запаса
15 жизнеспособных колоний микроорганизмов на полотнах 9 активатора. Далее активированная масса самотеком через трубопровод 6 попадает в метантенк 1 и, распределяясь по всему его объему посредством мешалки 3, в целом увеличивает эффективность и скорость процесса брожения. Образующийся в процессе брожения биогаз удаляется из метантенка 1 через патрубок 6 вывода биогаза.

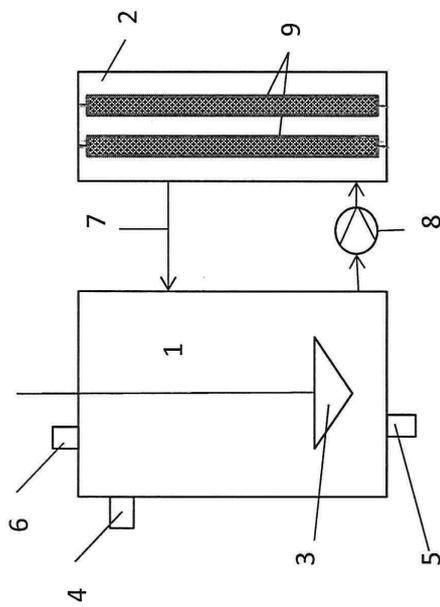
20 В вертикальном цилиндрическом метантенке 1 с рабочим объемом 50 л с подключенным к нему активатором 2 рабочим объемом 10 л, с установленной внутри рамой, на которую было натянуто полотно из углеткани, был запущен непрерывный мезофильный (36°C) процесс метанового брожения с ежедневной добавкой два раза по
25 5 л взвеси субстрата с содержанием 100 г органического вещества. Суточный выход биогаза с содержанием метана 60% составил 90 – 95 л. Суточный выход эффлюента составил 10 л с содержанием органического вещества 25%. Таким образом, при использовании предложенного устройства степень конверсии субстрата составила 75%, а скорость выделения биогаза - 201 л/сут.

30 При запуске вертикального цилиндрического метантенка 1 с рабочим объемом 50 л без использования активатора 2 осуществление непрерывного мезофильного (36°C) процесса метанового брожения с ежедневной добавкой 5 л взвеси субстрата с содержанием 100 г органического вещества суточный выход биогаза с содержанием метана 60%
35 составил 95 л, а суточный выход эффлюента - 5 л с содержанием органического вещества 20%. В данном случае степень конверсии субстрата составила 80%, а скорость выделения биогаза 95 л/сут.

(57) Формула полезной модели

1. Устройство для получения биогаза, содержащее метантенк, снабженный мешалкой, патрубками для ввода субстрата, для вывода эффлюента и для вывода биогаза,
40 отличающееся тем, что дополнительно содержит активатор в виде герметичной емкости, верхняя часть которой соединена трубопроводом с верхней частью метантенка, нижняя часть метантенка через циркуляционный насос соединена трубопроводом с нижней частью активатора, при этом внутри активатора вертикально установлены рамы, на
45 которые натянуты полотна из материала, стойкого к разрушающему воздействию внутренней среды.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что в качестве материала, стойкого к разрушающему воздействию внутренней среды, использованы полотна из полиэтилентерефталата или углеткани.



Фиг. 1