

Винахід належить до способів отримання біогазу і добрива при переробці твердих органічних побутових відходів.

Відомий патент України №10868 "Спосіб анаеробної переробки сільськогосподарських відходів у біогаз", МПК С 05 F 3/00, публікація 29.12.99, Бюл. №8, патентовласник Товариство з обмеженою відповідальністю "АЛЬТЕК", ЛТД.

Даний спосіб включає подрібнення твердих включень органічних відходів до розміру 3мм, завантаження в біореактор, підтримання вологості відходів, що подаються на переробку, шляхом введення рідини до вологості її не нижче 86% при температурі не нижче 26°C, завантаження суміші відходів у біореактор, підтримання фізико-технічних характеристик процесу в біореакторі при температурі не нижче 35°C, відділення суміші, що містить біогаз у рідкій фракції, з якої повертають у біореактор рідку фракцію, а з піни, що лишилася, виділяють біогаз, вивантаження збродженої суміші, яка являє собою проміжний продукт для отримання екологічно чистого добрива. В даному способі використовуються тільки сільськогосподарські відходи, причому для отримання біогазу не береться до уваги великий спектр твердих органічних побутових відходів і рідких міських стоків (фекалій). Використання двофазної (двостадійної) системи: кислотенк і метатенк, приводить до ускладнення процесу зброджування, перекачування суміші з використанням електронасосів з кислотенка в метатенк, по-перше, не забезпечує повної герметизації, а по-друге, це затрати електроенергії, що не завжди є економічно доцільним.

Відомий патент СРСР №539519 "Установка для компостування покидьків і шламу", МПК С05F9/02, публікація 15.12.76, Бюл. №46, патентовласник іноземець Йозеф Ріхард Келін (Швейцарія).

Даний пристрій містить біореактор, в якому є зона відсмоктування біогазу, зона завантаження, розташована на боковій поверхні біореактора, зона вивантаження, пристрій для подачі органічних відходів у біореактор і їх видалення з них. У даній установці, що є прототипом, використовуються в основному тверді необроблені покидьки та шлам. У верхній зоні проходить порівняно слабка попередня обробка для збудження процесу біологічного розкладу. У середній зоні має місце максимальна біологічна активність, характеризується температурою 75-85°C. Тут необхідні максимальні витрати повітря для забезпечення процесу. В найнижчій зоні проходить слабка обробка, оскільки біологічний розклад уже закінчується. Практично не використовується рідка форма відходів, наприклад, стічні води (фекалії), що обмежує можливості установки для збільшення отримання біогазу.

Задачею даного винаходу "Спосіб виробництва біогазу і проміжного продукту для отримання екологічно чистого добрива та установка для цього" є шляхом використання суміші твердих органічних відходів з рідкими міськими стоками (фекаліями) для отримання біогазу при використанні для цього батареї біореакторів особливої конструкції, в яких проходить фізико-хімічний процес зброджування при оптимальних для цього виду відходів режимах, забезпечити якісну переробку суміші твердих органічних побутових відходів з рідкими міськими стоками (фекаліями) в батареї біореакторів, які з'єднані між собою системами функціонування, що дає можливість у залежності від обсягу перероблюваних відходів створити установку необхідної потужності.

Суть винаходу - спосіб виробництва біогазу і проміжного продукту для отримання екологічного чистого добрива полягає в такому. Наступне є відомим. Включає подрібнення твердих включень відходів до розміру 3мм. Завантаження в біореактор. Підтримання вологості відходів, що подаються на переробку шляхом введення рідини до вологості її не нижче 86% і температури не нижче 26°C. Завантаження суміші відходів у біореактор. Підтримання фізико-хімічних характеристик процесу в біореакторі при температурі не нижче 35°C. Відділення суміші, що містить біогаз у рідкій фракції, з якої повертають в біореактор рідку фракцію, а з піни, що лишилась, відділяють біогаз. Вивантаження збродженої суміші. Наступне є новизною. При підтриманні вологості суміші з побутових відходів рослинного і тваринного походження, що подається на переробку, в суміш вводять рідку фазу фекалій до досягнення вологості суміші 90% при температурі 45°C. Підтримання фізико-хімічних характеристик процесу здійснюють при температурі не нижче 45°C. Завантаження відходів з побутових відходів рослинного і тваринного походження на зброджування провадять у батарею однофазних біореакторів у безперервно-дискретному режимі через колектор. Підтримання фізико-хімічних характеристик процесу в кожному біореакторі здійснюється в інтервалі температур 45-55°C. При відділенні суміші у вигляді системи газ - рідина - носій - піна в рідкій фракції після відділення від газ - рідина - носій - піна, біогаз, що залишився після них, проходить очищення від сірководню. Випускають зброжену масу у вигляді проміжного продукту для отримання екологічно чистого добрива.

Технічний результат. При виконанні змішування подрібнених твердих побутових органічних відходів з міськими стічними водами (фекаліями) вологість суміші доводять до 90%, яка при анаеробному зброджуванні має вологість, при якій забезпечуються фізико-хімічні характеристики процесу. Для цього ж температуру суміші підтримують 45°C. При відділенні суміші у вигляді системи газ - рідина - носій - піна в рідкій фракції після відділення від системи газ - рідина - носій - піна, біогаз, що лишився після них, проходить очищення від сірководню.

Суть винаходу установки полягає в такому. Наступне відомо. Містить біореактор, в якому є зона відсмоктування біогазу. Зона завантаження, розташована на боковій поверхні біореактора. Зона вивантаження. Пристрій для подачі органічних покидьків у біореактор і їх видалення. Наступне є новизною. Кришка корпусу кожного біореактора встановлена герметично і оснащена системою для відбору і очищення біогазу. Пристрій для перемішування суміші в біореакторі, що має яруси пропелерів, причому верхній ярус пропелерів оснащений кіркоруйнуючим пристроєм у вигляді набору закріплених одним кінцем ланцюгових руйнівників. Пристрій для відбору та очищення біогазу, в складі якого є пристрій підготовки біогазу, пристрій очищення від дрібних часток і попутних газів, розташованих між піноочищувачем і пристроєм підготовки біогазу. Наступне відомо. Пристрій перемішування субстрату в біореакторі, патент України №30928 А, МПК С02F11/04, 3/28, "Спосіб анаеробного зброджування органічних відходів та установка для його здійснення", публікація 15.12.2000, Бюл. №7 2000р., патентовласник Харківський державний політехнічний університет.

Технічний результат. Перемішувальний пристрій, оснащений кіркоруйнуючим пристроєм у вигляді набору ланцюгових руйнівників, що дає можливість без додаткових пристроїв усувати кірку на поверхні суміші, яка утворюється при біохімічному процесі, перемішуючи, прискорює анаеробне зброджування по всій місткості біореактора. Системи для відбору і очищення біогазу в системі батарей біореакторів дають можливість залежно від обсягів перероблюваних органічних відходів створювати системи установок певної потужності, гнучких у

керуванні та забезпеченні. Система відбору і очищення від дрібних часток і попутних газів, що дає якісний вихід біогазу, підвищуючи вміст метану в ньому.

Винахід ілюструється такими кресленнями: Фіг.1 Схема установки; Фіг.2. Технологічна схема роботи біореактора; Фіг.3. Біореактор: загальний вигляд.

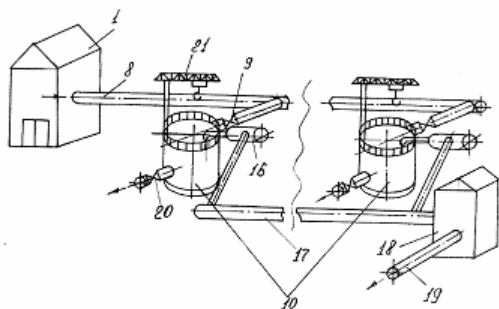
Спосіб складається з таких операцій. Підготовка суміші з подрібнених твердих побутових відходів з рідкими міськими стоками (фекаліями) до зброджування. Завантаження підготовленої суміші вологістю 90% і нагрітої до температури 45°C. Зброджування суміші в біореакторі при температурі до 55°C. Очищення біогазу від дрібних часток і попутних газів. Відбір біогазу від біореакторів по системі газового трубопроводу. Відвантаження рідкої фракції збродженої суміші у вигляді проміжного продукту для отримання екологічно чистого добрива.

Спосіб здійснюють таким чином. Фіг.1. Побутові тверді органічні подрібнені відходи і міські стічні води (фекалії) надходять у підготовчий вузол поз.1, де Фіг.2 вони перемішуються в посудині поз.2, через електронасос поз.3. Засувка поз.4 і трубопровід поз.5 при цьому підігрівается електрокотлом або газовим котлом поз.6. Через відкриті засувки поз.7 підготована суміш надходить у колектор поз.8. Відкрита засувка поз.9. дає можливість заповнити біореактор поз.10. на 2/3 об'єму. Для ефективного процесу зброджування в біореакторі використовується перемішувальний пристрій у вигляді ярусів пропелерів поз.11 з ланцюговими кіркоруйнівниками поз.12. Прогрівання місткості корпуса біореактора здійснюється за допомогою електрокотла чи газового котла поз.13. Для очищення біогазу від піни використовують посудину поз.14, де проходить відділення рідини від біогазу, а зібрану рідину повертають через патрубок назад в біореактор. Потім біогаз очищується від дрібних часток і сірководню в посудині поз.15, проходячи через розчин соди, після чого біогаз надходить у пристрій підготовки біогазу поз.16, де біогаз зазнає одорювання, після чого надходить у збірний трубопровід Фіг.1, поз.17, далі в компресорну ділянку поз.18 і в транспортований газопровід поз.19. Кожний біореактор після завершення зброджування суміші здійснює відвантаження рідкої фракції збродженої суміші у вигляді проміжного продукту для отримання екологічно чистого добрива через засувку поз.20. Для експлуатації біореактора використовується підйомно-розвантажувальний пристрій поз.21.

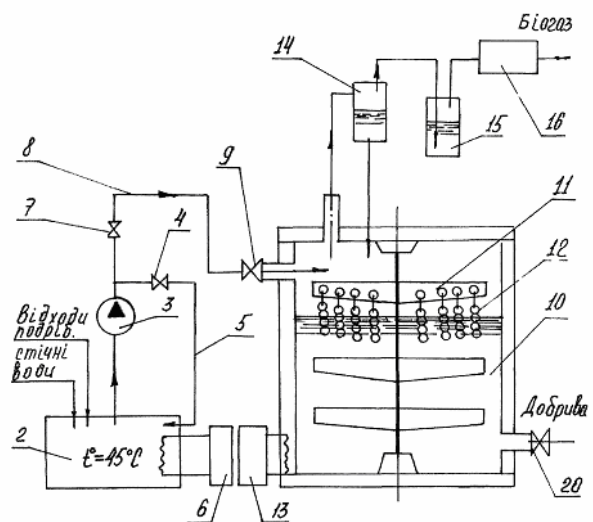
Приклад. Використовувані біореактори місткістю 10000м<sup>3</sup> заповнюються на 2/3 об'єму, тобто 6666,7м<sup>3</sup>, сумішшю вологістю 90%. У склад суміші входять рідка фракція міських стоків (фекалій) 99,3%, а подрібнених твердих органічний побутових відходів - 0,7%. Характер складових суміші взятий на прикладі даних по місту Херсону. Впродовж 1,5-2 місяців при температурі в біореакторі до 55°C при анаеробному зброджуванні із суміші утворюється близько 186648м<sup>3</sup> біогазу і 6500т рідкого проміжного продукту для отримання екологічного чистого добрива.

Пристрій складається. Фіг.3. Зображена конструкція місткості біореактора поз.10, що складається з обігрівальної сорочки поз.22, що обшита зовні теплоізолюючим шаром поз.23, обігрів сорочки здійснюється електрокотлом або газовим котлом поз.13. Заповнення біореактора здійснюється через засувку поз.9, а вивантаження відпрацьованої суміші - через засувку поз.20. Всередині посудини знаходиться перемішувальний пристрій поз.24, що складається з ярусів пропелерів поз.11 із закріпленими одним кінцем на пропелері ланцюговими кіркоруйнівниками поз.12. Пропелери закріплені на поворотній осі поз.25, нижня частина якої встановлена посередині днища посудини на опорно-поворотному підшипнику поз.26, а верхня частина вбудована у вузол для повороту осі поз.27 з гідравлічним приводом, встановлений у нижній частині кришки поз.28 біореактора. Над кришкою встановлені знімні пристрої-посудини, з'єднані між собою болтовим з'єднанням для відділення рідини від біогазу поз.14, очищення біогазу від сірководню поз.15 і пристрій підготовки біогазу поз.16.

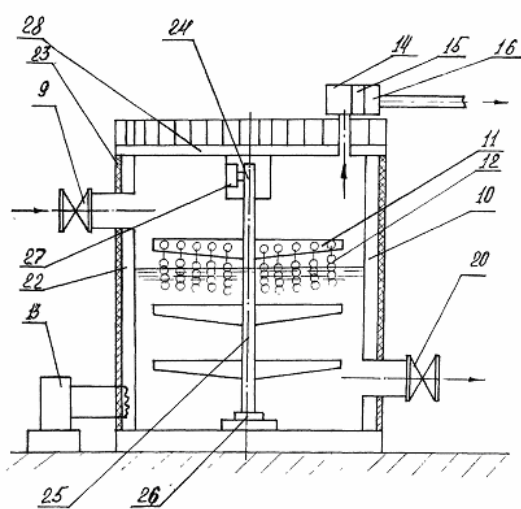
Пристрій працює таким чином. Включають електрокотел (чи газовий котел) поз.13 для обігрівання біореактора поз.10. Через електротаймер (не показаний) чотири рази на добу підключається перемішувальний пристрій поз.24 за допомогою вузла повороту поз.27, що дозволяє біохімічним процесам у реакторі проходити ефективніше. Підготовану суміш заповнюють через засувку поз.9, розташовану у верхній боковій частині біореактора, в посудину на 2/3 об'єму. В процесі анаеробного бродіння виділяється біогаз, який проходить очищення від рідкої фракції в пристрої поз.14, від дрібних часток і сірководню - в пристрої поз.15 і зазнає одорювання в пристрої підготовки поз.16. По закінченні біохімічних процесів оброблену суміш відвантажують через засувку поз.20. Після чого цикл переробки суміші повторюється знову.



Фіг.1



Фиг.2



Фиг.3