

Корисна модель відноситься до галузі переробки та утилізації органічних відходів і може знайти застосування в комунальному і сільському господарстві.

Відомий пристрій для переробки органічних відходів, який включає резервуар з кільцевою ємкістю, заповненою водою, газовий купол, з прилаштованими до нього роликками та направляючим жолобом, і занурений у воду та обігрівач біомаси [Патент Японії №58-45917, C02F 3/28, 1983].

Основним недоліками описаної конструкції є те, що вона не забезпечує інтенсивне перемішування і подрібнення біомаси по всьому об'єму резервуара, збільшення кількості метанових бактерій на одиницю об'єму біомаси і виходу біогазу з неї, зменшення витрат на нагрівання біомаси, і за рахунок цього знижується ефективність пристрою.

Відомий метантенк, що включає циліндричний резервуар з трубопроводами підведення і відведення, закріплену на боковій стінці циліндра направляючу, встановлений в циліндрі з можливістю вертикального переміщення газовий купол із закріпленими на його внутрішній поверхні мішалкою, а на зовнішній - роликками, взаємодіючими з направляючими. що виконані у вигляді трубчатої спіралі, порожнина якої заповнена теплоносієм, при цьому мішалка виконана у вигляді лопаток, закріплених на вертикальному валі, на нижньому кінці якого встановлений конічний перемішувач [Авт. свід. СРСР №1305134, C02F 11/04, 3/28, 23.04.87, Бюл. №15].

Основним недоліком описаної конструкції є те, що вона не забезпечує інтенсивне перемішування і подрібнення біомаси по всьому об'єму резервуара, не забезпечує самоочищення перемішувачів, збільшення кількості метанових бактерій на одиницю об'єму біомаси і виходу біогазу з неї, зменшення витрат на нагрівання біомаси, і за рахунок цього знижується ефективність метантенка.

Найбільш близьким до корисної моделі за технічною сутністю і досягнутим результатом є метантенк, що включає циліндричний резервуар з трубопроводами підведення і відведення, газовий купол із закріпленими на ньому роликками, встановлений в резервуар з можливістю вертикальних переміщень, направляючі, зв'язані з роликками, він споряджений жорстко закріпленою по периметру нижньої частини газового купола рамою з рядом похилих лопаток, встановлених під кутом 20...45° до горизонту. [Авт. свід. СРСР №1161488, кл. C02F11/04, 15.06.85. Бюл. №22 – прототип].

Принцип роботи даного пристрою полягає в наступному. В процесі бродіння біомаси виділяється газ, який накоплюється в газовому куполі і завдяки цьому він піднімається з похилими лопатками вгору або при випусканні газу з куполом вниз. При цьому похилі лопатки перемішують біомасу в корпусі.

Основним недоліками описаної конструкції є те, що вона не забезпечує інтенсивне перемішування і подрібнення біомаси по всьому об'єму резервуара, не забезпечує самоочищення перемішувачів, які в процесі експлуатації будуть обростати метановими бактеріями, збільшення їх кількості на одиницю об'єму біомаси і виходу біогазу з неї в одиницю часу, зменшення витрат на нагрівання біомаси, і за рахунок цього знижується ефективність метантенка.

В основу корисної моделі поставлена задача, створити такий біореактор, в якому виконання перемішувачів у вигляді сіток із пружних переплетених волокон, закріплених без натягу на рамках, встановлення рамок вільно в порожнині газового купола з можливістю вертикальних переміщень в заданому діапазоні і переміщень навколо вертикальної вісі, виконання рамок частково з матеріалу, питома вага якого менша питомої ваги води, виконання зовнішньої поверхні резервуара і газового купола темного кольору, дозволяє забезпечити інтенсивне перемішування і подрібнення біомаси по всьому об'єму резервуара, забезпечити самоочищення перемішувачів, збільшити кількість метанових бактерій на одиницю об'єму біомаси і вихід біогазу з неї в одиницю часу, зменшити витрати на нагрівання біомаси, і за рахунок цього збільшити ефективність біореактора.

Поставлена задача досягається тим, що біореактор включає резервуар, газовий купол, встановлений з можливістю вертикальних переміщень, при цьому в його порожнині розташовані перемішувачі, і трубопроводи для подавання біомаси: виведення її після перебродження та виведення біогазу, перемішувачі виконані у вигляді сіток із пружних переплетених волокон, закріплених без натягу на рамках, рамками вільно встановлені в порожнині газового купола з можливістю вертикальних переміщень в заданому діапазоні і переміщень навколо вертикальної вісі, рамки частково виконані з матеріалу, питома вага якого менша питомої ваги води, в резервуара і газового купола зовнішня поверхня виконана темного кольору.

Виконання перемішувачів у вигляді сіток із пружних переплетених волокон, закріплених без натягу на рамках, дозволяє запобігти їх повному заростанню бактеріями в процесі перемішування, тому що волокна змінюють своє розміщення в плані і по висоті, труться між собою в окремій сітці і з волокнами сусідніх, волокна нижньої сітки зчищають осад з дна, руйнують його і перемішують, волокна верхньої сітки піднімають і подрібнюють плаваючий шар біомаси, на сітках наростає новий додатковий об'єм метанових бактерій, які постійно оновлюються за рахунок їх часткового зчищення з волокон. Все це сприяє виконанню поставленої задачі, збільшенню ефективності біореактора.

Вільне встановлення рамок в порожнині газового купола з можливістю вертикальних переміщень в заданому діапазоні і переміщень навколо вертикальної вісі, дозволяє привести їх в нестабільний стан, що приводить до міні пульсації їх переміщення вздовж вертикальної вісі купола і навколо неї. Це сприяє додатковому тертю волокон в сітках із волокнами сусідніх сіток і очищення їх від метанових бактерій і біомаси, їх подрібнення та перемішування і виконанню поставленої задачі, збільшенню ефективності біореактора.

Виконання рамки частково з матеріалу, питома вага якого менша питомої ваги води, дозволяє забезпечити плавучість рамок з волокнами, оброслими метановими бактеріями, близьку до нуля, що підтримує їх нестабільний стан і сприяє додатковому тертю волокон в сітках із волокнами сусідніх сіток і очищення їх від метанових бактерій і біомаси, їх подрібнення та перемішування. Все це збільшенню ефективності біореактора.

Виконання в резервуара і газового купола зовнішньої поверхні темного кольору, дозволяє, при попаданні сонячного проміння на темну поверхню резервуара і газового купола воно віддає йому своє тепло.. Це прискорює процесу перемішування біомаси в резервуарі, інтенсифікуючи таким чином процес її зброджування і виділення біогазу без використання додаткових теплоносіїв і збільшує ефективність біореактора.

При таких конструктивних особливостях біореактора створюються умови для забезпечення інтенсивного

перемішування і подрібнення біомаси по всьому об'єму резервуара, забезпечення самоочищення перемішувачів, збільшення кількості метанових бактерій на одиницю об'єму біомаси і виходу біогазу з неї в одиницю часу. зменшення витрат на нагрівання біомаси, і за рахунок цього збільшити ефективність біореактора.

У відомих пристроях для переробки органічних відходів не забезпечується інтенсивне перемішування і подрібнення біомаси по всьому об'єму резервуара, самоочищення перемішувачів, збільшення кількості метанових бактерій на одиницю об'єму біомаси і виходу біогазу з неї в одиницю часу, зменшення витрат на нагрівання біомаси, і за рахунок цього зменшується ефективність біореактора.

Описана технічне рішення в даний час у техніці невідоме. Сказане дозволяє зробити висновок про те, що нові суттєві ознаки цієї корисної моделі, порівняно з іншими існуючими конструкціями сприятимуть досягненню нового технічного результату, забезпечення інтенсивного перемішування і подрібнення біомаси по всьому об'єму резервуара, забезпечення самоочищення перемішувачів, збільшення кількості метанових бактерій на одиницю об'єму біомаси і виходу біогазу з неї в одиницю часу, зменшення витрат на нагрівання біомаси, і за рахунок цього збільшити ефективність біореактора.

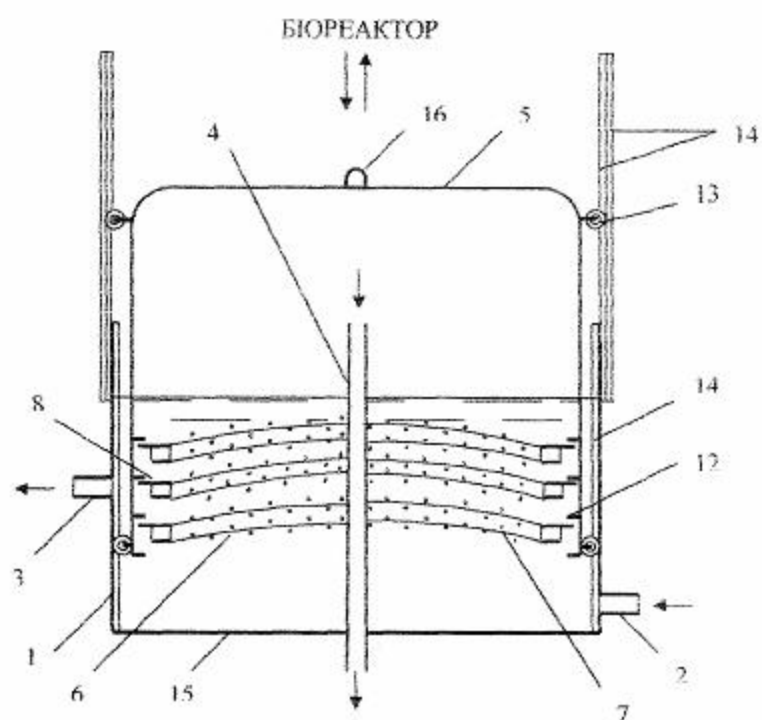
На фіг.1 зображено біореактор, подовжній розріз; на фіг.2 - сітка з рамкою, вигляд знизу; на фіг.3 - фрагмент рамки, поперечний розріз.

Біореактор включає темного кольору резервуар 1, наприклад, циліндричної форми для зародження реакційного середовища. Він споряджений трубопроводом 2 для подавання біомаси, трубопроводом 3 для виведення її після перебродження і трубопроводом 4 для виведення біогазу, що розташований вздовж вертикальної вісі резервуара. В ньому встановлений з можливістю вертикальних переміщень газовий купол 5 темного кольору. В його нижній частині порожнини на 1/3 висоти розташовані перемішувачі у вигляді сіток 6 із переплєтених пружних волокон 7, наприклад, із капрону, закріплених на віддалі 10...30мм одна від другої без натягу на нижній і верхній поверхні рамок 8, виконаних з двох жорстких пластин 9 і 10, наприклад, із текстоліту. Діаметр верхньої пластини 9 більший діаметра нижньої пластини 10. Між пластинами розміщений матеріал 11, наприклад, листовий пінопласт, питома вага якого менша питомої ваги води. При цьому всі вони з'єднані між собою (склеєні або за допомогою болтів: не показані). Рамки 8 із сітками 6 вільно встановлені в порожнині газового купола 5 з можливістю вертикальних переміщень в заданому діапазоні між опорами 12 і переміщень навколо вертикальної вісі. Резервуар 1 споряджений направляючим вузлом, що складається, наприклад, із роликів 13, закріплених на газовому куполі 5 і направляючих 14, закріплених на резервуарі 1 з плоским дном 15. Газовий купол має монтажні петлі 16.

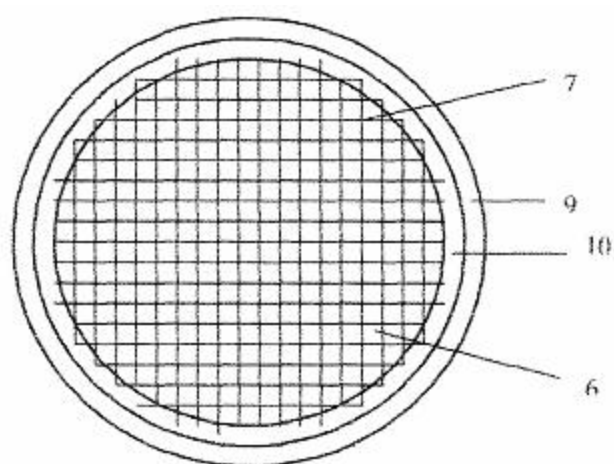
Біореактор працює наступним чином.

В резервуар 1 через трубопровід 2 подається біомаса (стічні води комунального господарства, тваринницьких ферм та інших підприємств із відходами біомаси), що його заповнює приблизно на 4/5 його об'єму. На початку роботи газовий купол 5 знаходиться в нижньому положенні на дні 15. В процесі анаеробного зброджування виділяється біогаз, що накоплюється в газовому куполі 5. По мірі накоплення в ньому біогазу за рахунок збільшення тиску відбувається поступове вертикальне переміщення газового купола 5 в направляючому вузлі вгору. Під час руху купола 5 відбувається перемішування біомаси за допомогою сіток 6. В процесі експлуатації волокна 7 сіток 6 обростають метановими бактеріями: збільшуючи їх кількість в біореакторі. Одночасно прохід між оброслими волокнами 7 в сітках 6 зменшується і за рахунок цього збільшується перемішування біомаси, так як збільшуються швидкості її руху між зарослими об'ємами метанових бактерій на цих волокнах. Сітки 6 не заростають повністю бактеріями із-за самоочищення пружних волокон 7 в процесі перемішування, завдяки безнатягового їх закріплення на рамках 8. При цьому волокна 7 змінюють своє розміщення в плані і по висоті: труться між собою в окремій сітці 6 і з волокнами 7 сусідніх сіток в процесі їх переміщення і зміни вектора цих переміщень. При опусканні газового купола 5 з сітками 6 на дно 15 резервуару 1, пружні волокна 7 нижньої сітки 6 занурюються в осад, який збирається на цьому дні. Вони зчищають цей осад з дна, руйнують, перемішують і за допомогою сіток він піднімається вгору при рухові купола 5 в тому напрямку. В процесі руху купол 5 з сітками 6, за рахунок нерівномірного розміщення об'ємів метанових бактерій із-за їх хаотичного очищення з волокон 7, знаходяться в нестабільному стані, що приводить до міні пульсації їх переміщення вздовж вертикальної вісі купола і навколо неї. Це сприяє додатковому тертю волокон 7 в сітках 6 із волокнами сусідніх сіток і очищення їх від метанових бактерій і біомаси, їх подрібнення та перемішування. При цьому збільшується масообмін між біомасою і метановими бактеріями розміщених на волокнах 7. Внаслідок цього збільшується інтенсивність зброджування біомаси і виділення газу. При рухові газового купола 5 вгору волокна 7 верхніх сіток 6 піднімають і подрібнюють плаваючий шар біомаси, включаючи його затвердіння, яке зменшує інтенсивність поступлення газу в купол. В процесі експлуатації при попаданні сонячного проміння на темну поверхню резервуара і газового купола 5 воно віддає йому своє тепло. Відбувається нагрівання біомаси в резервуарі і розширення об'єму біогазу в куполі 5, що збільшує тиск газу в ньому і відповідно швидкість його руху. Це прискорює процесу перемішування біомаси в резервуарі, інтенсифікуючи таким чином процес її зброджування і виділення біогазу без використання додаткових теплоносіїв.

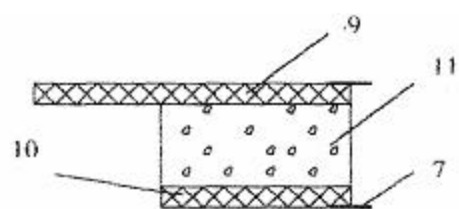
Використання заявленої конструкції має ряд переваг. До них необхідно віднести можливість створити біореактор, що дозволяє забезпечити інтенсивне перемішування і подрібнення біомаси по всьому об'єму резервуара, забезпечити самоочищення перемішувачів, збільшити кількість метанових бактерій на одиницю об'єму біомаси і вихід біогазу з неї в одиницю часу, зменшити витрати на нагрівання біомаси, і за рахунок цього збільшити ефективність біореактора.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3