

Корисна модель відноситься до переробки органіки сільськогосподарських відходів тваринного і рослинного походження, шляхом їх анаеробного збродження, з отриманням біогазу і органічних добрив, і призначена, в основному, для застосування у фермерських і особистих селянських господарствах.

Відомий ферментатор-газгольдер [див. а.с. №1583367 C02F3/28, C02F11/04 опубл. РЖ ИСМ №11, 1990р.], який містить реактор з подвійним теплоізолюваним корпусом, з заправною горловиною у його верхній частині і зливним патрубком у нижній, еластичну мембрану з жорстким центром, яка герметизує корпус, пристрій перемішування субстрату у вигляді пружинистої плоскої спіралі, з'єднаної одним кінцем з днищем корпусу, а другим з жорстким центром мембрани, систему нагрівання субстрату, в якій проміжна порожнина подвійного корпусу заповнена теплоносієм з фазовим переходом і столучена з трубчатим теплообмінником, теплообмінна частина якого розміщена у корпусі, а друга знаходиться зовні і містить вакуумований сонячний колектор, де в якості теплоносія застосовано, наприклад, металевий натрій.

Ознаки ферментатора-газгольдера, які співпадають з існуючими ознаками запропонованої установки для анаеробної переробки біомаси:

- реактор з теплоізолюваним корпусом, з заправною горловиною у його верхній частині і зливним патрубком у нижній;

- еластична мембрана з жорстким центром, яка герметизує верхню частину корпусу;

- пристрій перемішування субстрату, поєднаний з мембраною і корпусом;

- система нагрівання субстрату з теплообмінником розміщеним всередині корпусу.

Причини, які перешкоджають одержати потрібний результат.

У відомому ферментаторі-газгольдері застосований подвійний металевий корпус, а пристрій перемішування субстрату виконано у вигляді пружинистої металевої плоскої спіралі, технологія виготовлення якої достатньо складна, що разом з великою металоємкістю подвійного корпусу здорожує конструкцію.

В процесі експлуатації спіраль неминує втрачає свої пружинячі якості і не підлягає регулюванню, а організація системи нагрівання з вакуумованим спеціальним сонячним колектором і теплоносіями не тільки робить ще більше дорогим ферментатор, знижуючи його надійність, але і ускладнює умови експлуатації і ступінь екологічності.

В якості найближчого аналогу прийнято екобіоенергокомплекс [див. патент України №51963А, МКП 7 C02F3/28, C02F11/04 опубл. 16.12.2002р., бюл. №12], який містить реактор з теплоізолюваним корпусом, з заправною горловиною у його верхній частині і зливним патрубком у нижній, зверху еластичну мембрану з жорстким центром, яка герметизує корпус, що знизу має шток з втулкою півтораідальної форми і отворами, пристрій перемішування субстрату у вигляді набору ланцюгів, пропущених крізь отвори втулки і закріплених біля верхнього краю корпусу, причому нижні гілки ланцюгів охоплені капроною сіткою, що кріпиться до них, рідинну систему нагріву субстрату, яка містить в корпусі додатковий теплообмінник, виконаний з гофрованого плоского теплообмінника розташованого в нижній частині корпусу з встановленими в ньому резистивним електронагрівачем, поєднаним з трубчатим змієвиком, причому збірний теплообмінник має можливість підв'язання з тепловою сонячним колектором і баком-акумулятором, що розміщені зовні корпусу, а резистивний електронагрівач з вітроелектричною установкою.

Ознаки, які співпадають з відомими ознаками установки для анаеробної переробки біомаси:

- теплоізолюваний корпус з заправним і зливним патрубком;

- еластична мембрана з жорстким центром, яка герметизує корпус;

- пристрій перемішування субстрату у вигляді набору ланцюгів, поєднаний з жорстким центром, що закріплені на корпусі;

- рідинна система нагріву субстрату, яка містить в корпусі збірний теплообмінник, в нижній частині якого вмонтований резистивний електронагрівач.

Причини, які перешкоджають одержати потрібний результат.

В реакторі біоенергокомплексу перемішування субстрату відбувається автоматично, по мірі виділення біогазу і його споживання, тому рекомендоване активне перемішування його під час завантаження і вивантаження зброженого субстрату або відразу ж після цих операцій, не гарантовано. Перемішування здійснюється ланцюгами, які при ковзанні в отворах втулки, випробовуючи різний опір середовища, займають не передбачуване положення, що також не сприяє стабільній якості перемішування субстрату.

Застосування мембрани в якості газгольдера спрощує і здешевлює реактор, але при цьому підвищуються вимоги до запобіжного газового пристрою - він також повинен бути простим і надійним. Забезпечення вимог герметичності при установці мембрани після ремонтних робіт, що пов'язаний з необхідністю зняття мембрани, в умовах фермерського і особистого господарства, як показує дослід експлуатації, достатньо проблематичний.

Виготовлення плоского теплообмінника з гофру і пов'язаного з ним трубчатого змієвика, потребує спеціального оснащення і устаткування, тому конструкція збірного теплообмінника стає дорожчою, при чому виготовлення теплообмінника плоским, сприяє утворенню застійних зон і перешкоджає перемішуванню субстрату під його плоскістю.

В основу корисної моделі поставлено завдання підвищення якості перемішування субстрату, спрощення конструкції і умов експлуатації з ціллю створення надійної і дешевої установки для анаеробної переробки біомаси для фермерських і особистих селянських господарств.

Суттю корисної моделі є те, що в установці метанового збродження, що має теплоізолюваний корпус з заправною горловиною в його верхній частині і зливним патрубком в нижній, еластичну мембрану з жорстким центром, пристрій перемішування субстрату у вигляді набору ланцюгів, пов'язаних з жорстким центром і закріплених на корпусі, рідинну замкнуту систему нагріву субстрату, що має розташований в корпусі збірний теплообмінник, в верхній частині корпусу з внутрішньої або зовнішньої сторони жорсткого центру мембрани по його колу симетрично розташовані фіксатори кінцевих ланок набору ланцюгів, при чому набір складається не менш чим з трьох ярусів по висоті, кожний з яких охоплений капроною сіткою, а збірний теплообмінник складається з нижнього прямотрубного регістру, з'єднаних по їх периметру прямими трубами.

Розкриваючи причинно-наслідковий зв'язок між суттєвими ознаками установки анаеробної переробки біомаси

і технічними результатами необхідно відмітити:

Обладнання гідравлічного затвору в верхній частині корпусу, всередині і зовні його, дозволить при перевищенні максимально допустимого тиску біогазу під мембраною, краї якої поєднанні в нижній частині затвору, здійснювати скидання біогазу через замок з-під мембрани, т.ч. вона може здійснювати функцію запобіжного клапану, забезпечуючи гарантовану герметичність установки при всіх номінальних параметрах біогазу. При цьому значно спрощуються питання контролю, ремонту, обслуговування біогазової установки у споживача, що пов'язані з необхідністю зняття і монтажу мембрани і забезпечення герметичності.

Фіксація кінцевих ланок набору ланцюгів на внутрішньому боці жорсткого центру мембрани, причому, набір складається не менш чим з трьох ярусів по висоті, забезпечуючи стабільність порушення верхнього коркового шару субстрату верхнім ярусом, сприяючи виділенню біогазу з забродженої маси його нижніх і середніх шарів, що переміщуються нижніми ярусами, чому сприяють і капронові сіті, які є до того ж добрим іммобілізатором метаноутворюючих мікробів і все це, природно підвищує не тільки якість перемішування, але і ефективність установки в цілому.

Причому, проста конструкція збірної повністю прямотрубного теплообмінника, яка виконана з сталейних труб зварюванням, в нижньому регістрі якого розміщений резистивний електронагрівач, забезпечує не тільки доступ ланцюгам до днища корпусу при перемішуванні субстрату, виключаючи утворення застійних зон, але і підвищує рівень його рівномірного обігріву по висоті корпусу, при спостереженому ефекті очистки поверхонь труб.

Таким чином, технологія і конструкція установки спрощується, при цьому підвищується безпека експлуатації з гарантованою якістю герметичності і перемішування субстрату, що дає можливість створити більш надійну і дешеву установку для анаеробної переробки біомаси для фермерських і особистих господарств.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями:

- на Фіг.1 зображений загальний вид установки;
- на Фіг.2 - переріз А теплообмінника.

Установка складається з теплоізольованого корпусу 1, з заправною горловиною 2 і зливним патрубком 3. Корпус зверху закритий мембраною 4 з жорстким центром 5. В корпусі розміщено пристрій перемішування у вигляді ланцюгів 6, наприклад, що набрані в три яруси по висоті корпусу, кінцеві гілки ланцюгів пов'язані з фіксаторами 7 у верхній частині корпусу і з фіксаторами 8 в центрі мембрани, розташованими відповідно по колу. Кожний ярус ланцюгів охоплений капроною сіткою 9.

В верхній частині корпусу 1, наприклад, зовні (Фіг.1), з тої ж сталі, що і корпус, зварений гідравлічний замок 10, а краї мембрани симетрично по колу зафіксовані, наприклад, приварними шпильками через отвори в мембрані у нижній частині затвору.

Всередині корпусу 1 розміщений теплообмінник, який складається з верхнього регістру 11, нижнього 12, в центральній трубі якого герметично розміщений ТЕН 13, і ґрати з вертикальних труб 14.

Установка для анаеробної переробки біомаси працює таким чином.

В експлуатаційному режимі при збродженні безперервно виділяється біогаз, що складається в основному з метану і тиск якого зростає під мембраною 4, і вона з нижнього положення (на Фіг.1 не показано, щоб не зачорнити креслення) переміщується з центром 5 вгору, а при споживанні газу споживачем униз, при цьому верхній ярус ланцюгів 6 порушує більш легкий верхній корковий шар субстрату, що сприяє вільному виділенню біогазу з його нижніх і середніх шарів, які переміщуються нижніми ярусами, чому сприяють і сіті 9.

Регістри теплообмінника 11 і 12 не заважають перемішуванню субстрату ланцюгами 6, які при своєму переміщенні уверх і вниз, не тільки сприяють якісному його перемішуванню без утворення застійних зон в нижній частині корпусу 1, але і сприяють очищенню поверхонь всіх труб теплообмінника, в том числі і вертикальних 14, що в свою чергу поліпшують якість теплообмінних процесів.

При підвищенні тиску біогазу в корпусі 1 вище максимально робочого, а саме до опускання рівня води в затворі 10 під мембраною 4 до визначеної розрахункової величини, газ почне просочуватися через фіксуючі отвори краю мембрани, що буде і чути і видно візуально, а при перевищенні допустимого (запобіжного) тиску станеться скидання газу з водою із затвору 10 назовні. Після з'ясування причини скидання біогазу і забезпечення його падіння до робочого, в затвор 10 необхідно тільки долити рідину, наприклад, воду до відповідної позначки на затворі 10 і робота установки продовжується в звичайному робочому експлуатаційному режимі.

Нагрівання субстрату і підтримання постійної температури анаеробного метанового зародження здійснюється ТЕНОм 13 встановленим в нижньому регістрі 12 теплообмінника і терморегулятором (термостатом) 15, який подає команди на включення і відключення ТЕНА. За рахунок спрощення конструкції і технології, з підвищенням надійності і безпеки експлуатації, вартість установки може бути знижена в порівнянні з прототипом на 20-25%.

Корисна модель дозволяє селянину і фермеру з використанням свого газу, отримати деяку незалежність від монопольної енергетики і одночасно вирішити свою проблему з органічними добривами, підвищити культуру ведення свого господарства (утилізація гною) і екологію (екологічно чисті продукти харчування і зниження парникового ефекту). Розрахункова окупність таких установок у споживача від 6 місяців до одного року.

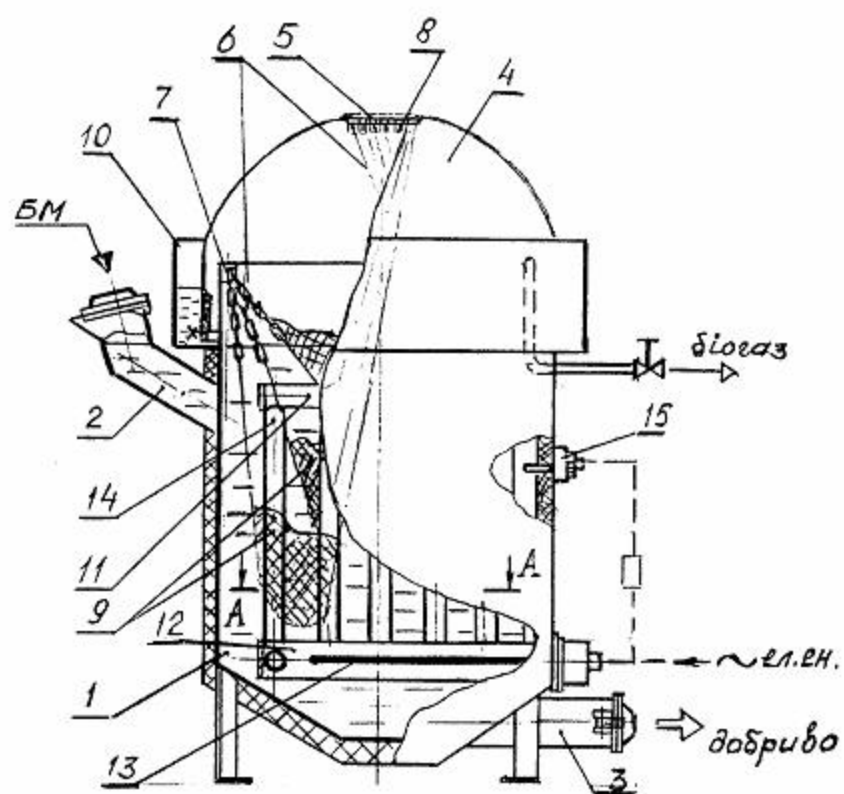


Fig. 1

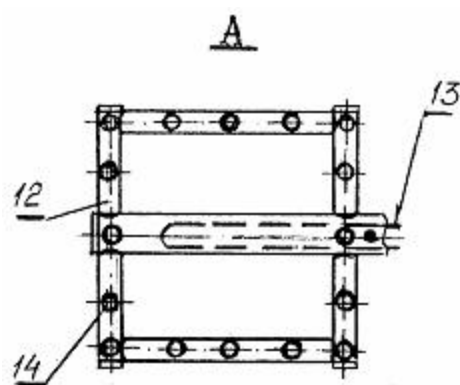


Fig. 2