

УДК 631. 333.92 : 631. 22. 018

ОБГРУНТУВАННЯ СХЕМИ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ З НАПРЯМНИМИ КОНУСАМИ

Скляр О.Г

Скляр Р.В

Таврійський державний агротехнологічний університет

В статті представлено обґрунтування схеми біогазової установки з направляючими конусами для більш якісного процесу метаногенерації.

The ground of chart of the biogas setting with sending cones for more high-quality process of methanegeneration is presented in the article .

Постановка проблеми

Однією з найбільш важливих проблем, що вимагають швидкого рішення для розвитку агропромислового комплексу, є підвищення родючості ґрунтів, а, отже, і врожайності сільськогосподарських культур. Це важлива наукова проблема стосується і розвитку тваринництва, вирішення якої вимагає проведення фундаментальних досліджень для виявлення нових закономірностей існування і розвитку біотехнологічних систем в умовах постійного відтворення використовуюваного природного ресурсного забезпечення виробництва на основі розробки нових концептуальних основ керування продукуючими та ресурсовикористовуючими функціями агроєкосистем.

Аналіз останніх досліджень

На сьогодні існує велика кількість різних конструкцій біогазових установок. Проте проведені дослідження показали, що загальним недоліком відомих біогазових установок з безперервним режимом зброджування є той факт, що процес руху кожної частки зброджуваної маси, разом з бульбашками біогазу, який утворюється за усім об'ємом метантенка, від початку його вступу в метантенк до вивантаження, нічим не регулюється, а час перебування частки в реакторі встановлюється тільки залежно від прийнятого режиму - мезофільного або термофільного, без урахування швидкості руху газорідної маси по висоті метантенка.

Формулювання цілей статті

Утилізація біомаси, у тому числі й гною, здійснюється з метою організації безвідхідного виробництва і захисту навколишнього середовища, а також для добування екологічно чистого конкурентоздатного органічного добрива і енергоносія.

Основна частина

Загальним недоліком відомих біогазових установок є той факт, що процес руху кожної частки зброджуваної маси встановлюється тільки об'ємом метантенка, носить хаотичний характер і нічим не регулюється.

Необхідним і найменш вивченим є процес вільного обміну речовин на поверхнях розділу фаз, який забезпечується тільки у тому випадку, якщо в'язкість зброджуваної маси допускає вільне переміщення в рідині зважених часток, бактерій і бульбашок газу. Верхня межа вмісту сухої речовини в цій масі, при якій ще можливе примусове перемішування вказаних компонентів за усім обсягом реактора, складає 10-42%. Проведений аналіз діючих біогазових установок показує, що практично в усіх реакторах є пристрої для примусового перемішування зброджуваного субстрату.

Перемішування зброджуваної маси в метантенках зазвичай здійснюється: механічними мішалками різної форми рис. 1, барботуванням біогазу через барботажні пристрої, які розташовані в нижній частині реакторів рис. 2 і гідравлічним шляхом за допомогою занурювальних і циркуляційних насосів рис. 3.

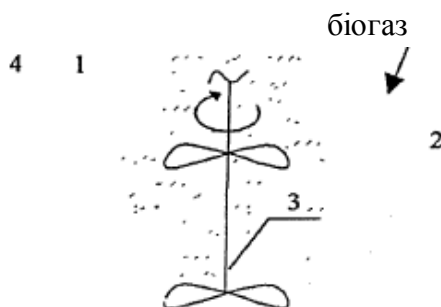


Рис. 1. Схема реактора з механічним змішуванням: 1 – реактор; 2 – завантажувальний трубопровід; 3 – механічна мішалка; 4 – гідрозатвор для вивантаження зброджуваної маси

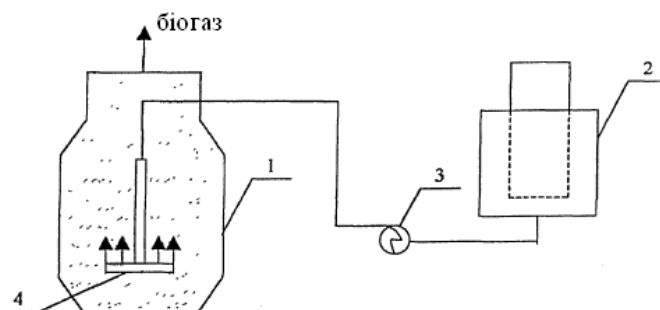


Рис. 2. Схема реактора з біогазовим змішуванням: 1 – реактор; 2 – мокрий газгольдер; 3 – компресор; 4 – барботажна тарілка

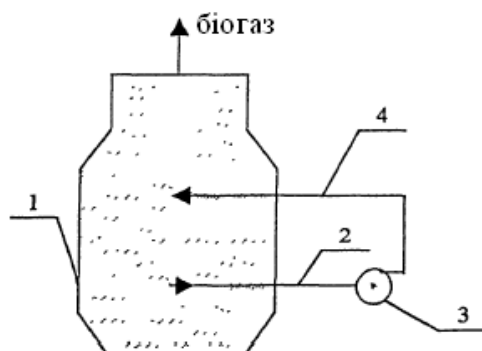


Рис. 3. Схема реактора з гідравлічним змішуванням: 1 – реактор; 2 – всмоктувальний трубопровід; 3 – циркуляційний насос; 4 – напірний трубопровід

Розглянемо, які ж переваги і недоліки є у сучасних перемішуючих пристроїв. Очевидною перевагою є той факт, що при примусовому перемішуванні реактора забезпечується рівномірне температурне поле, збільшується контакт мікрофлори з поживним середовищем, зменшується кіркоутворення у верхній зоні реактора і тим самим збільшується глибина розкладання органіки і газовиділення. Деякі переваги перед примусовим, за рахунок спливання флотації бульбашок біогазу за усім обсягом метантенка, має природне перемішування. Річ у тому, що швидкості руху маси при природному перемішуванні значно менше критичних і не впливають згубно на анаеробні мікроорганізми.

Представлені пристрої забезпечують якісне 100% перемішування біомаси в метантенку і контакт анаеробних мікроорганізмів з органічною масою гною. В цьому випадку спочатку при щоденному завантаженні метантенка гноєм в ньому буде знаходитися 10% свіжого не знешкодженого гною, який ще не збродив, і в такому ж співвідношенні в кожній дозі вивантаженого через шлюзову камеру ефлюента. Після виходу на безперервний режим зброджування процентне співвідношення незнезараженого гною зменшуватиметься з 10% в перший день до 5% після закінчення запуску метантенка.

Таким чином, щодня разом із біомасою, яка збродила, вивантажуватиметься до 5% гною, що не збродив. А це неприйнятно для приготування добрив високої якості. Застосування напрямних конусів (рис. 4) в метантенках дозволяє усунути цей недолік.

Дійсно, якщо проаналізувати характер руху частки зброджуваної маси, від початку її надходження в метантенк і до її вивантаження, то можна констатувати наступне. Частка, що надходить, як правило, в нижню частину метантенка піддається дії бульбашок біогазу, що утворюються за усім об'ємом метантенка, і цю частку бульбашки біогазу флотують до місця вивантаження або через малий проміжок часу, за який вона не зможе досить розкластися і знезаразитися, або за досить великий енергетично невиправданий проміжок часу.

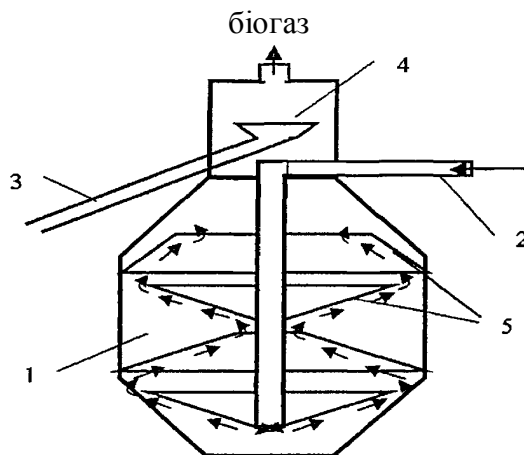


Рис. 4. Принципова схема метантенка: 1 - камера зброджування, 2 - система введення початкового матеріалу, 3 - система видалення збродженого гною, 4 - газова камера, 5 - напрямні конічні поверхні.

При використанні цієї схеми з'являється можливість забезпечити впорядкований рух бульбашок біогазу з частками зброджуваної маси, що прилипли до них. Траєкторія їх руху показана в камері зброджування на рисунку 4 стрілками.

Згідно представленої схеми підготовлений гній з ферми подається в нижню частину метантенка і далі по похилих поверхнях рухається вгору. По мірі руху маса знезаражується і

рухається до місця вивантаження. Застосування цієї схеми метантенка з напрямними конусами дає можливість збільшити час перебування часток в метантенку і забезпечити отримання органічних добрив потрібної якості.

Висновки

Проведений аналіз науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт з питань виробництва рідких добрив з органічних відходів сільськогосподарського виробництва дозволив зробити наступні висновки:

- біогазові установки забезпечують обробку гною, який може використовуватися для добрив з найменшими енергетичними витратами;

- найбільш повно питанням виробництва рідких органічних добрив, з точки зору агрохімічних, санітарних, енергетичних і екологічних вимог, відповідає переробка гною в метантенках з напрямними конусами, проте це питання вивчене недостатньо.

Література

1. Ковалёв А.А. Биотехнология: гл.7/ А.А. Ковалёв// Под ред. Шевелуха В.С. - Высшая школа, 2003.
2. Сеитбеков Л.С. Микробиологическая анаэробная конверсия биомассы/ Л.С. Сеитбеков, Е.Б. Нестеров, В.Г. Некрасов. – Алматы: Издательство «Эверо», 2005. – 276 с.
3. BiogasWorks. - 2002. – Режим доступу: www.biogasworks.com