

УДК 662.767

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ

Поляшенко С.О. к.т.н., доц.

Державний біотехнологічний університет

На основі теоретичних та експериментальних досліджень обґрунтовано основні параметри біоенергетичної установки. За результатами досліджень рекомендується психрофільний режим зброджування.

Зростаючий дефіцит паливних ресурсів висуває на перший план гостру необхідність пошуку альтернативних джерел енергії, бажано, відновлюваних, до яких належить біогаз – суміш з 65% метану, 30% вуглекислого газу, 1% сірководню, а також домішок азоту, кисню, водню і чадного газу. В 1 м³ біогазу міститься енергія, еквівалентна 0,6 м³ природного газу, або 0,74 і 0,66 літри нафти чи дизельного палива, відповідно.

Сучасні методи дозволяють переробляти на біогаз будь-які види органічної сировини, від якої напряму будуть залежати його кількісно-якісні характеристики.

Специфіка процесу анаеробного зброджування відходів дозволяє розглядати формалізовані взаємозв'язки процесу, що протікає в робочому просторі метантенків, з особливостями властивостей необробленого і переробленого гною, конструктивними параметрами обладнання, а також їх вплив на якісні показники готового продукту - органічного удобрення.

Методологія формування показників якості залежить від специфічних особливостей процесу. Розробка ефективних технологічних ліній анаеробної утилізації органічних відходів з якісними показниками роботи обладнання, що відповідає вимогам державних стандартів, включає кілька технологічних підходів, а саме, розробку технологічних ліній і обладнання для отримання добрива з подальшим контролем готового продукту зброджування безпідстилкового гною шляхом застосування адаптованих метаногенних мікроорганізмів. На підставі апріорного ранжирування факторів, були обрані наступні найбільш значущі параметри, що впливають на обсяг добрива, що одержується (V_y) та і задані рівні їх варіювання:

$$V_y = f(W, \tau, V_M), \quad (1)$$

де W - вологість гною, що зброджується; $W = 90 \dots 98\%$; τ – тривалість утримання субстрату у метантенку; $\tau = 30 \dots 50$ днів; V_M – обсяг метантенка; $V_M = 0,2 \dots 1,4$ м³.

Для визначення обсягу одержуваного добрива (V_y) було проведено експеримент виду 2³.

Дане канонічне рівняння в геометричному образі можна подати у вигляді поверхні відгуку типу еліпсоїда обертання з певним екстремумом (рис. 1).

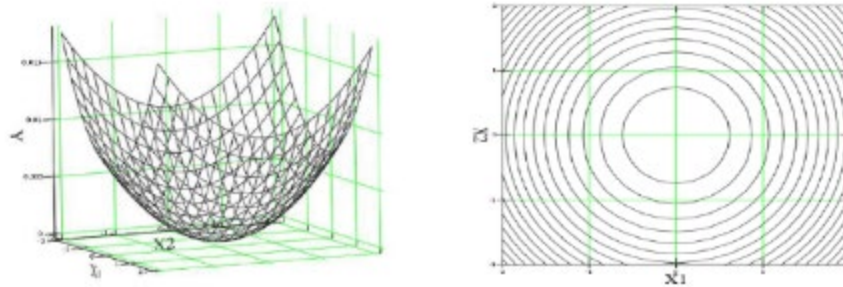


Рисунок 1 – Поверхня відгуку, що характеризує вихід добрива залежно від вологості гною $W(x_1)$, тривалості витримки субстрату $\tau(x_2)$

Оптимальні значення факторів: $x_1 = 88\% \dots 89\%$ - вологість гною; $x_2 = 26 \dots 52$ дні - тривалість витримки.

У даному випадку, канонічне рівняння у геометричному образі можна подати у вигляді поверхні параболої. На рисунку 2 представлена поверхня відгуку, що характеризує щодня вихід біогазу (y) в залежності від температури зброджування $t_{збр}$ (x_2) і потужності пристрою, що перемішує (x_3). Парабола витягнута по осі x_1 , що отримані наступні оптимальні параметри: тривалість витримки субстрату - 26 ... 52 дні, обсягу метантенка - 0 ... 1,4 м³.

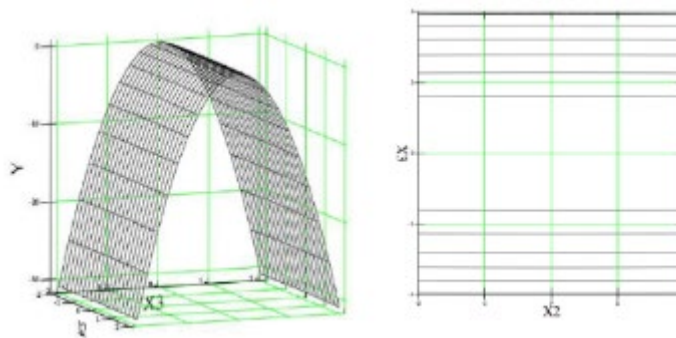


Рисунок 2 – Поверхня відгуку, що характеризує вихід біогазу в залежності від температури зброджування $t_{збр}(x_2)$ і потужності перемішуючого пристрою $N_{пер}(x_3)$

На основі теоретичних та експериментальних досліджень обґрунтовано наступні оптимальні значення факторів, що впливають на:

– виробництво добрива: вологість гною W в межах 89%...93%; тривалості витримки субстрату $\tau = 24 \dots 26$ днів; об'єму метантенка $V_M = 0,2 \dots 1,4$ м³;

– вироблення біогазу: кількості сухої речовини $S = 1 \dots 11\%$; температура зброджування $t_{сп} = 8 \dots 40$ °С; потужності пристрою, що перемішує $N_{пер} = 1,4 \dots 3,8$ кВт.

Список використаних джерел:

1. Поляшенко С.О., Трусів С.О. Підвищення ефективності роботи біогазової установки у СФГ "Ревік" Зміївського району Харківської області // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт в аграрному секторі: проектування, дизайн та технологічна експлуатація» Харків: ДБТУ, 2022 с.153