

УДК 631.333.92:631.22.018

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕХАНІЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПО РОЗПОДІЛУ ГНОЮ НА ФРАКЦІЇ

Скляр О.Г., проф,

Гера А.М., магістрант

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна.

Постановка проблеми. В даний час як у нашій країні, так і за кордоном застосовують різні технології переробки гною великої рогатої худоби (ВРХ), які передбачають отримання органічних добрив, біогазу, рідкого палива, кормових добавок. Різноманітність технологій викликає різні думки серед вчених. Однак більшість з них дотримується того, що переробка та утилізація гною ВРХ повинна бути спрямована на отримання органічних добрив [1,2], тому що це оказує сприятливу дію на ґрунт, підвищує вміст гумусу і покращує його фізико-механічні властивості. У ході переробки гною в ньому необхідно зберегти максимальну кількість поживних речовин і забезпечити достатній ступінь очищення з метою забезпечення санітарної та екологічної безпеки. Незважаючи на широке розповсюдження механізованих технологій при переробці напіврідкого (рідкого) гною ВРХ вони мають наступні недоліки [1-3]:

1. Гній дає відносно невисокий вихід біогазу [3] в порівнянні з рослинною масою (25 м³/т при вологості вихідного гною 94 %, а з подрібненої соломи ячменю дає 300 м³/т, пшениці - 280 м³/т, кукурудзяної зерносоломової суміші – 414 м³/т). У зв'язку з цим в переважній кількості біогазових установок у Німеччині (80%) використовують в якості базового субстрату енергетичні рослини: кукурудзяний силос, кукурудзяну зерносоломову суміш. Велике поширення отримує зброджування субстратів, що представляють собою суміш гною і енергетичних рослин (коферментів), але, наприклад у Німеччині, широке поширення отримав субстрат, що має в своєму складі лише 1/12 частину гною від загальної маси. Отже, великі кількості рідкого гною за допомогою біогазових установок утилізувати можна, але це не ефективно.

2. Робоча температура більшості установок за кордоном знаходиться в діапазоні 35-42 °С, рідше - в 45-55 °С. Але при роботі біогазової установки в 35-42 °С температурному режимі один гній ВРХ, як показує досвід, не забезпечує відповідних і потужних біологічних процесів, тому необхідне додавання коферментів.

3. Як правило, зброджений субстрат вимагає додаткової підготовки перед внесенням на поле (освітлення), тобто при переробці відходів тваринництва отримують відходи, які необхідно переробляти.

4. Висока вартість обладнання, яка за різними оцінками досягає від половини до повної вартості тваринницького підприємства.

Основні матеріали дослідження. Аналіз різних технологій переробки рідкого гною ВРХ [2,4] дозволив зробити висновок, що віддавати перевагу слід технологіям, що забезпечують розподіл гною на фракції і подальшу обробку кожної фракції окремо. У цьому випадку з'являється ряд переваг:

- рідка фракція, одержана після розподілу, при зберіганні не розшаровується, що дозволяє здійснювати її вивантаження насосами. При цьому відпадає необхідність у використанні важкої мобільної техніки для очищення сховища, і для зберігання рідкої фракції можна використовувати сховище полегшеної конструкції. Це значно знижує капітальні затрати.

- обсяг рідкої фракції на 15-30 % менше початкового об'єму вихідної гнойової маси. Отже, необхідний обсяг сховищ буде відповідно меншим.

- зменшуються втрати поживних речовин у процесі зберігання, знижується рівень емісії шкідливих і сморідних газів, підвищується доступність поживних речовин до кореневої системи рослин тощо.

- отримана тверда фракція легко піддається навантаженню, транспортуванню, внесенню у ґрунт існуючими технічними засобами та придатна для біотермічного знезараження (за умови, що її вологість не перевищує 75%). Після біотермічної обробки тверда фракція є цінним екологічно чистим органічним добривом, в якому життєдіяльність патогенної мікрофлори і насіння бур'янів зведені до мінімуму.

- з'являється можливість комерційного використання переробленої твердої фракції за межами даного підприємства.

Існують різні способи розділення рідкого гною на фракції [4]: природний, механічний, термічний. Найбільш простим способом є технологія розподілу рідкого гною з використанням відстійників різних конструкцій. У них розподіл гною на рідку і тверду фракції відбувається природним шляхом при випаданні твердої фракції в осад. Однак при всій простоті розділового процесу, що виключає необхідність використання постійно діючих машин, експлуатація відстійників залежить від кліматичних умов і тому не завжди надійна. У них виходить осад високої щільності, який важко піддається видаленню. Внаслідок великої вологості одержуваного осаду його використання без додаткової обробки небезпечно. Крім того, потрібно відторгнення значних земельних площ під спорудження відстійників і великі капітальні вкладення на їх будівництво.

Термічний спосіб зниження вологості твердої фракції [2] вимагає істотних енерговитрат, при його реалізації відбуваються великі затрати поживних речовин і виділяється велика кількість шкідливих випаровувань. Це обмежує використання даного способу в промислових масштабах.

Компанія FAN пропонує технологію об'єднання прес-шнекового сепаратора FAN-PSS, центрифугового сепаратора FAN-CCS і FAN-DAF флотаційної установки [2].

Механічне сепарування матеріалів з рідини стає все більш значимим для повторного використання виробничих вод та переробки стічних вод. Центрифуговий сепаратор FAN CCS розроблено для очищення мутної рідкої субстанції із специфічними твердими або легкими частинками. Розмір часток повинен бути менше 2 мм. Тому, сепаратор FAN CCS повністю підходить для повторного очищення мутної рідини, яка вже була пропущена через прес-шнековий сепаратор FAN PSS для видалення великих частинок. Звичайний показник сепарації осаду з використанням центрифугових сепараторів або гідроциклонів полягає в тому, що для первинного очищення каламутна рідина великим напором подається в камеру сепаратора FAN CCS, де створюється швидкообертний потік.

Спеціальний показник сепаратора FAN CCS полягає в тому, що система приводу для подачі рідини з ротором і система приводу для створення центрифугового поля з циклонним ротором об'єднані в центрифугу, встановлену на звичайному валу. Статор знаходиться між ними. З одного боку, через це можна обійтися без насоса для подачі рідини, також як і трубопроводом і фітингом зовні центрифугового сепаратора FAN CCS. З іншого боку, з механічним активатором в зоні обертання можна застосувати більш високий момент імпульсу, необхідний для хорошої сепарації. Бар'єрний шар, що встановлено на FAN CCS, запобігає потраплянню повітряного стовпа і специфічних легких частинок, що виникли через циклонний ефект, в чистий потік і порушенню процесу сепарації. Крім того, він запобігає виникненню негативного тиску, який порушує стік осаду і може його взагалі зупинити. Таким чином, конус буде блокований, а процес сепарації перерваний. Використовується вимірювальна діафрагма, а стік осаду повинен поліпшити розвантаження.

Флотатор FAN працює за принципом повторного використання, це означає, що мікробульбашки будуть проводитися за допомогою рециркуляції частково очищеної рідини і насичуватися повітрям. Обсяг повторно використовуваної рідини розраховується за необхідною кількістю мікробульбашок для регулярних робочих умов. Згідно з цим принципом ризик блокування аераційного пристрою, що вентилює, буде мінімізований, на відміну від принципу повного і часткового потоку.

Фракціонування - одна з найважливіших операцій в технологічному процесі обробки рідкого гною і гнойових стоків. На невеликих фермах розподіл на фракції дозволяє скоротити витрати на транспортування їх до місць зберігання та утилізації, механізувати вантажно-розвантажувальні роботи в сховище, зменшити забруднення навколишнього середовища. У практиці переробки рідкого гною і гнойових стоків [4,5] найбільшого поширення набули методи фільтрації, осадження та флоатації. Розподіл відходів шляхом примусового фільтрування через пористу перегородку, здатну затримувати тверді частинки певного розміру і пропускати рідину, що містить частинки меншого діаметру, застосовують на фермах і комплексах великої рогатої худоби і свиней для видалення крупнодисперсних включень. Фільтрувальні апарати і механізми з отворами 15-30 мм, зазвичай які потрібні для виділення довгостеблових включень і сторонніх домішок. Крупнодисперсні домішки видаляють на фільтрувальних перегородках з розміром щілини до 0,25 мм і більше. Самоочищенню фільтрувальних поверхонь сприяє установка їх під певним кутом (дугові сита). Для ліквідації затриманих домішок з перегородок, які встановлені з незначним ухилом, застосовують вібрацію (віброфільтр, віброгуркіт). Очищенню фільтрувальних поверхонь сприяє обертання (барабанний сепаратор). Використання при фільтраційному розподілі відходів тваринництва відцентрових сил дозволяє підвищити інтенсивність процесу [4], зниження вологи, виділених домішок. Ефективність роботи фільтрувальних апаратів визначається розмірами фільтрувальних перегородок, але не перевищує звичайно 40% зважених речовин. Більшість пристроїв вимагає значних затрат електроенергії.

Список використаних джерел

1. Скляр О.Г. Скляр Р.В. Дослідження способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва. *Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України: Зб. наукових-праць*. Ніжин, 2019. Вип. №12. С. 298-304.
2. Болтянська Н.І. Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції: посібник-практикум/ Н.І. Болтянська та ін. Мелітополь: Люкс, 2019. 303 с.
3. Скляр Р.В. Аналіз роботи біогазових установок. *Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник*. Вип. № 10 (109). ННЦ «ІМЕСГ», Глеваха, 2019. С.132-138.
4. Войтов В.А. Аналіз технологій утилізації відходів птахівництва за кордоном. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 19. Т. 4. С. 100-109.
5. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник / Б.В. Болтянський та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.