

5. Третяк А. М. Концепція вдосконалення земельних відносин в Україні : державна цільова програма на 2007–2015 роки / А. Третяк // Землевпорядний вісник. – 2006. – № 3. – С. 27–30.

Обоснованы первостепенные меры по формированию системы устойчивого несельскохозяйственного развития. Определены составляющие несельскохозяйственного землепользования. Установлены пути достижения максимального экономического, экологического и социального эффектов при устойчивом несельскохозяйственном землепользовании.

Несельскохозяйственное землепользование, устойчивое землепользование, меры устойчивого землепользования.

The article is devoted to the justification of the primary measures to create a sustainable system of non-agricultural development. The components of non-agricultural land use. The ways to achieve the maximum economic, environmental and social effects in the non-agricultural land use.

Non-agricultural land use, sustainable land management, sustainable land management measures.

УДК 330.341.1

РИНОК БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЙОГО ЕФЕКТИВНОСТІ

Є. А. Бузовський, кандидат економічних наук

Обґрунтовано напрями розвитку ринку біопалива, перспективи забезпечення та підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів у аграрній сфері економіки України.

Енергетичні ресурси, інноваційний розвиток, науково-технічна політика, альтернативні види палива, біопаливо.

Серед багатьох проблем, які потребують невідкладного вирішення, важливе значення мають перспективи розвитку ринку біопалива в Україні. Розвиток енергії з поновлюваних джерел повинен бути головною метою енергетичної політики України, а прискорений розвиток нетрадиційних відновлюваних джерел енергії, зокрема біопалив, – пріоритетним в економіці України.

Мета дослідження – розробка пропозицій щодо перспективи виробництва біопалива в Україні.

Виклад основного матеріалу. У сучасному біогазовому виробництві використовують три основні технології метанової ферментації: безперервну, змінну та періодичну.

© Є. А. Бузовський, 2014

Безперервна ферментація полягає у постійному в часі надходженні сировини (органічних відходів, виділень тварин тощо) до реактора. Одночасно з подачею свіжої гноївки відбувається відтік маси, що перебродила. Сировина, яка піддається ферментації, повинна мати рідку або напіврідку консистенцію. Найкраще для цього підходить гноївка великої рогатої худоби або свиней. Ця технологія потребує найменших ферментаційних камер і реалізує процес безперервного виробництва біогазу. Ферментаційні резервуари можуть встановлюватись горизонтально або вертикально, різними можуть бути способи перемішування маси (механічною мішалкою, перекачуванням сировини, вдуванням біогазу тощо), а також способи введення та виведення сировини. Технологія з безперервною ферментацією належить до найбільш технічно відпрацьованих.

Змінна ферментація потребує побудови щонайменше двох ферментаційних резервуарів, які по черзі заповнюються сировиною. Через певний час (від восьми тижнів до кількох місяців) звільняють перший завантажений резервуар, залишивши в ньому невелику кількість шламу для прищеплення бактерій при наступному завантаженні. Виробництво біогазу при використанні цієї технології є циклічним. Чим більше резервуарів, тим коротші перерви між циклами виробництва газу з різних резервуарів.

Періодична ферментація відбувається за подібним до змінної ферментації процесом, але з використанням одного ферментаційного резервуару, який періодично заповнюють і після закінчення ферментації звільняють. Ця технологія застосовується за наявності густої сировини, такої як гній. Часто ставляться вимоги, щоб період перебування гною у ферментаційному резервуарі був не меншим за 6 місяців. За таких вимог і такої технології, виробництво газу можливе лише двічі на рік і є найнижчим порівняно з іншими технологіями.

Результати, досягнуті в розвитку технічного забезпечення сільської місцевості з використанням біогазових установок, це лише невеликий крок у напрямку вирішення загальної комплексної проблеми. Технології переробки органіки з використанням біомаси рослинного походження в біогазових установках набувають поширення у зв'язку зі скороченням поголів'я великої рогатої худоби та зростанням вартості традиційних енергоносіїв. Проте технічне забезпечення цих технологій в Україні не відповідає сучасним вимогам і потребує відповідної розробки. Важливою умовою розвитку біогазових технологій на сучасному етапі є підвищення ефективності технічних засобів для виробництва біогазу з мінімально можливими викидами шкідливих газів у навколишнє середовище.

Вироблено та реалізовано концепцію технічного і технологічного вирішення проблеми сумісного використання органічних добрив та рослинної біомаси в біогазових реакторах. Під час бродіння в реакторі до бродильної суміші постійно додається свіжа, яка й витісняє перероблену суміш в іншу місткість. За допомогою механічних змішувачів процес бродіння в реакторі розподіляється рівномірно за об'ємом. Бродильна суміш залишається в реакторі стільки часу, скільки це біологічно необхідно для розкладання органічних речовин бактеріями. За оптимальних умов

і температури в реакторі +35...+45° органічні речовини розкладаються на 90–95 % за 35–45 діб. Особливу увагу необхідно звертати на однорідність бродильної суміші. В реакторі бактерії повинні бути постійно забезпечені органічними речовинами. Це потребує постійної подачі однорідної органічної суміші в реактор.

Технологія вирощування рослинної маси обумовлює ефективність процесу зброджування. Вміст сирової фази в біомасі визначає час перебування субстрату в реакторі. А вміст сирової фази залежить від ступеня розвитку рослин. Тому, щоб забезпечити максимальний вихід метану з газу потрібно оптимізувати час скошування. Пізнє збирання дає високий вихід біомаси з 1 га, а раннє – низький. Тому можливий питомий вихід метану з біомаси на 1 га площі вирощеної біомаси може коливатись у значних межах. Оскільки в суміші, якою є сировина для зброджування в біогазовому реакторі, важливим компонентом є гній, необхідно визначити його ефективність при утворенні біогазу. Одна голова ВРХ виробляє щорічно близько 1,5 т сировини у формі органічних добрив, з яких вихід метану становить у середньому 355 м³. А вихід метану з 1 га рослин на енергетичні потреби відповідає виходу метану від 8–18 голів ВРХ. Ці розрахунки не визначають переробку органічних добрив як менш ефективну. Доцільно використовувати обидва субстрати, які при об'єднанні створюють субстрат із поліпшеними якість. Зокрема, підвищується якість органічних добрив, які одержують у процесі утилізації відходів тваринництва і рослинництва.

Усі, побудовані на сьогодні, біогазові установки, як господарські, так і промислові, відрізняються великим різноманіттям специфічних виробничих, технологічних і технічних рішень.

Успішно здійснено проект біогазової установки в сільськогосподарській компанії „Vusia“, що розташована в Каунаському районі. Ця установка включає три горизонтальних біогазових реактори, місткістю по 300 м³ кожен, які здатні переробити до 60 т рідких органічних відходів за добу. Щорічно в біогазовій установці з субстрату виробляють близько 400 тис. м³ біогазу, який використовують для генерації 185 кВт·год електроенергії та роботи двох парових котлів загальною потужністю 300 кВт для нагріву місткостей. Частина виробленої електричної енергії забезпечує власні потреби компанії, а залишкова – передається в загальну мережу.

Перспективи розвитку будівництва біогазових установок (БГУ) в Україні цілком реальні, оскільки є сировина для їх ефективного завантаження, а ціни на викопні енергоносії продовжують зростати. Крім того, скоро завершиться перехідний період, який отримала Україна при вступі до СОТ для приведення економіки й законодавства у відповідність зі світовими нормативами та стандартами господарювання, у тому числі у сфері безпеки довкілля та його охорони. Сотні українських підприємств зацікавлені в будівництві біогазових установок. Кілька розроблених біогазових проектів чекають інвестицій з-за кордону чи внутрішніх

фінансових ресурсів, а кілька – знаходяться на різних стадіях проектування, будівництва чи запуску в роботу.

Першу промислову біогазову установку спорудили 2003 р. в с. Оленівка Дніпропетровської області для переробки гноївки на свинофермі на 18 тис. голів. Проект розроблено нідерландською компанією VTG за супроводом НТЦ "Біомаса". Добове завантаження двох біогазових реакторів лагунного типу, об'ємом по 1000 м³ кожен, становить 80 т свинячої гноївки з додаванням незначної кількості відходів цеху забою птиці. Працюючи у мезофільному температурному режимі, біогазова установка забезпечує вихід біогазу на рівні 3300 м³ за добу з 50–65% вмістом метану в біогазі. Встановлена електрична й теплова потужність когенераційної установки (КГУ) становить 160 і 320 кВт, відповідно. Електроенергію і тепло підприємство використовує на власні потреби.

У с.м.т. Терезине Київської області на ВАТ «Терезине» і ТОВ «Еліта» введено в дію біогазову установку за проектом німецької компанії LIPP. Її добове завантаження становить 60 м³, з них – 90% гною КРС та 10% свинячої гноївки, а також стоків із доїльного залу та залишків кормів. Робочий об'єм біогазового реактора вертикального типу становить 1500 м³. Режим його роботи – мезофільний. Вихід біогазу сягає 2160 м³ за добу, а вміст метану в біогазі становить 50–65%. Встановлена електрична й теплова потужність КГУ досягає, відповідно, 250 і 310 кВт. Вироблена енергія спрямовується на власні потреби, а надалі заплановано продавати електроенергію в загальну мережу за «зеленим» тарифом.

У с. Старі Петрівці Київської області на ЗАТ «Крафт Фудз Україна» за проектом канадської компанії ADI Systems INC запущено біогазову установку для переробки стічних вод підприємства продуктивністю 540 м³ на добу. Об'єм анаеробного реактора становить 100 м³. Вихід біогазу становить у середньому 2400 м³ за добу при вмісті метану на рівні 54%. Біогаз спалюється на факелі.

Здійснено монтаж пілотної біогазової установки для одержання біогазу з післяспиртової барди на ДП "Лужанський експериментальний завод", яка дозволяє після виведення її на повну потужність зменшити на 32 % споживання природного газу цим спиртовим заводом. Зазначена технологія виробництва біогазу впроваджуватиметься ще на 10 спиртових заводах України.

У Національному університеті біоресурсів та природокористування України (НУБіП України) створено спеціалізовану лабораторію для напрацювання маточної культури метаноутворюючих бактерій. Завдяки використанню цієї науково-виробничої бази, на різних режимах із різноманітними живильними субстратами опрацьовано технології виробництва біогазу та рідких органічних добрив високої якості.

Завершуються проектні роботи зі створення пілотної біогазової установки нового покоління для виробництва біогазу та органічних добрив при зброджуванні багатоконпонентного субстрату, яку розроблюють в НУБіП України спільно з австрійськими колегами на основі багаторічного науково-практичного досвіду фахівців Університету ВОКУ і компаній

BauerTech й Heat Bioenergy. Проектом передбачено переробляти щорічно близько 17–18 тис. т багатокomпонентного субстрату й виробляти щодоби до 3500 м³ біогазу з вмістом метану на рівні 50–60%. Когенераційна установка розрахована на продукування 330 кВт електричної та 380 кВт теплової енергії. Крім того, пілотна біогазова установка щорічно видаватиме для потреб навчально-дослідних господарств НУБіП України, розміщених в Київській області, близько 3,3 твердих і 14,5 тис. т рідких органічних добрив високої якості.

У цій установці технологічне обладнання для попередньої підготовки компонентів субстрату та їх анаеробної переробки функціонально розподілене, що дає змогу переробити кожен із компонентів субстрату за найбільш ефективною технологією. Так, твердофазні компоненти субстрату, до яких, перш за все, належить рослинна біомаса, надходять до бункера біомаси та після подрібнення й плющення зброджуються у вертикальному ферментері.

Процеси підготовки рідкофазних компонентів органічної сировини до зброджування передбачають її послідовне подрібнення, сепарацію, перемішування і зволоження до вмісту сухої органічної речовини на рівні 15–20%. Потім гомогенізована сировина подається до горизонтального ферментеру, в якому здійснюється анаеробне зброджування сировини за температури +36...+40 °С впродовж 15–20 діб. Горизонтальний ферментер забезпечує постадійне протікання процесу метаногенезу з виділенням біогазу та гравітаційним відокремленням від загального масиву субстрату твердих мінеральних часток і сторонніх включень, що містилися в ньому до ферментації, а також знезараження багатокomпонентного субстрату за рахунок виконання умов неперемішування нових та раніше поданих порцій субстрату протягом усієї тривалості його експозиції. Одержаний біогаз із горизонтального ферментера подається до газгольдера, а зброджений в анаеробних умовах багатокomпонентний рідкофазний субстрат переходить на подальшу ферментацію до вертикального ферментера, де відбувається сумісне зброджування попередньо підготованих рідкофазних і твердофазних компонентів субстрату.

Сумісне зброджування компонентів субстрату у вертикальному ферментері продовжується у два етапи, що істотно покращує вихід біогазу та якість органічних добрив. На першому етапі сумісне зброджування ведеться у кільцевому реакторі, де субстрат з горизонтального ферментера надходить до кільцевого реактора й поступово змішується з дозовано поданою туди ж попередньо підготованою рослинною біомасою за високої інтенсивності роботи мішалок і температури +36...+40 °С.

Важливо, що одержаний комплексний субстрат продовжує анаеробне бродіння поступово переміщуючись кільцевим реактором упродовж 20–40 діб, що стабілізує виконання процесу, дає змогу поступово видаляти сторонні тверді включення, що надійшли з біомасою. Ефективність протікання метаногенезу в кільцевому реакторі за рахунок додавання свіжої органічної сировини з рослинної біомаси істотно зростає. Виконання вертикального ферментера у вигляді кільцевого реактора з вміщеним у ньому вторинним

реактором доброджування дозволяє здійснювати підігрів процесу ферментації лише в кільцевому реакторі. На другому етапі, перероблений у кільцевому реакторі субстрат подається у вторинний реактор на доброджування протягом 20–30 діб за температури не нижчої за +36 °С.

Встановлені між газгольдером і когенератором електричної й теплової енергії апарати видалення сірководню та осушення біогазу здійснюють двоступеневу очистку біогазу перед його енергетичним використанням. Розміщені між вторинним реактором доброджування й сховищем рідких органічних добрив місткість гігієнізації біошламу і сепаратор органічних добрив уможливають проведення гігієнізації органічних добрив після анаеробної ферментації, а потім їх сепарування перед переміщенням рідкої фази до сховища органічних добрив, а твердої – на компостну площадку перед внесенням їх на поля. Важливо, що компоненти субстрату готують і піддають анаеробній ферментації диференційовано, що забезпечує економію енергетичних витрат, і тим самим, збільшує кількість біогазу, який може використовуватися для зовнішнього споживання.

Відповідно до Розпорядження Кабінету Міністрів України № 217-р від 12 лютого 2009 р. “Питання організації виробництва та використання біогазу”, з урахуванням даної розробки, в Україні формуються конструкції та типорозмірний ряд сучасних когенераційних біогазових установок.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, на базі змін у законодавстві України, з’явилися нові можливості фінансування / кредитування будівництва біогазових установок, які можна звести до трьох основних через: діючі механізми Кіотського Протоколу, які забезпечують часткове (до 30%) покриття інвестиційних витрат; актуальний механізм Зелених інвестицій з частковим або повним фінансуванням проектів; кредитування за пільговими ставками з ініціативи міжнародних фінансових інституцій.

Разом з тим, сільгоспвиробники зазнають труднощів у впровадженні біогазових установок. Це зокрема: великі початкові інвестиційні витрати; низька кредитна активність в аграрному секторі економіки; необхідність отримання ліцензії на виробництво біогазу; відсутність типової нормативної документації на проектування; будівництво та експлуатація біогазових установок тощо. Законодавчою проблемою є відсутність будівельних норм для біогазових реакторів.

Список літератури

1. Біоенергія в Україні (створення новітніх об’єктів, виробництво і використання біопалив) / В. О. Дубровін, М. Д. Мельничук, Ю. Ф. Мельник та ін. – К. : НУБіП України, 2009. – 108 с.
2. Біопалива (Технології, машини, обладнання) / [В. О. Дубровін, М. О. Корчемний, І. П. Масло та ін.]. – К. : Енергетика і електрифікація, 2004. – 256 с.
3. Гавриш В. І. Забезпечення ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів у аграрному секторі економіки: теорія, методологія, практика : монографія / В. І. Гавриш. – Миколаїв : МДАУ, 2007. – 283 с.
4. Енергетична стратегія України до 2030. – Інтернет-сайт Міністерства палива та енергетики України.

Обоснованы направления развития рынка биотоплива, перспективы обеспечения и повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в аграрной сфере экономики Украины.

Энергетические ресурсы, инновационное развитие, научно-техническая политика, альтернативные виды топлива, биотопливо.

In-process grounded directions of market of biopropellant, prospect of providing and increase of efficiency of the use of fuel and energy resources development are in the agrarian sphere of economy of Ukraine.

Power resources, innovative development, scientific and technical policy, alternative types of fuel, biopropellant.

УДК 631.147:636.5(477)

ОПТИМАЛЬНА ФОРМА ГОСПОДАРЮВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ІЗ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА

Т. М. Васюта, аспірант*

Запропоновано оптимальну форму господарювання, яка використовується в органічному птахівництві за умови збереження навколишнього середовища, з урахуванням вимог до сертифікування органічних птахівничих господарств. Сформовано методiku та описано приклад розрахунку кількості утримуваної птиці, розміру майданчику для вигулу, розмір пташника для утримання птиці. Коротко розраховано собівартість та прибутковість з відгодівлі гібридної птиці «бройлер».

Управління, підприємство, птахівництво, органічний продукт.

Оптимальна форма господарювання підприємств з органічної продукції птахівництва є тією формою господарювання, яка використовується в органічному птахівництві та потребує подальшого вивчення. Необхідно детальніше описати методи розрахунку кількості поголів'я, розміри майданчика для вигулу птиці та розмір пташника для її утримання, не порушуючи екологічних норм.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми розвитку органічного виробництва продукції птахівництва досліджують Ш. І. Борживой, Р. Г. Дубас, В. С. Джигирей, А. Ендрес, У. Іржи, Є. В. Милованов, М. І. Сафронська, Г. В. Савицька, Ю. Ю. Туниця,

* Науковий керівник - доктор економічних наук, професор Г. М. Чорний