

ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 352

Сміття – загроза екології чи багатство країни? Світовий досвід і перспективи України щодо виробництва біогазу

Бакуліна Г.Ю.

студентка факультету міжнародних економічних відносин
Ужгородського національного університету

У статті розглянуто основні проблеми утилізації сміття та побутових відходів, які постали перед українським суспільством. Проаналізовано перспективи України щодо виробництва біогазу. Дано визначення та опис біогазових технологій, вартісні показники та переваги біогазових установок. Охарактеризовано впровадження біогазових технологій у різних країнах світу, зокрема висвітлено політику щодо переробки сміття у Швеції.

Ключові слова: біогаз, біогазова установка, біогазові технології, тверді побутові відходи (ТПВ), сміттєпереробний завод.

Бакулина А.Ю. МУСОР – УГРОЗА ЭКОЛОГИИ ИЛИ БОГАТСТВО СТРАНЫ? МИРОВОЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ УКРАИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ БИОГАЗА

В статье рассмотрены основные проблемы утилизации мусора и бытовых отходов, которые стоят перед украинским обществом. Проанализированы перспективы Украины в производстве биогаза. Даны определение и описание биогазовых технологий, стоимостные показатели и преимущества биогазовых установок. Охарактеризовано внедрение биогазовых технологий в разных странах мира, в частности политику по переработке мусора в Швеции.

Ключевые слова: биогаз, биогазовая установка, биогазовые технологии, твердые бытовые отходы (ТБО), мусороперерабатывающий завод.

Bakulina H.Y. WASTES – A THREAT TO THE ECOLOGY OR THE WEALTH OF THE COUNTRY? WORLD PRACTICES AND THE PROSPECTS OF BIOGAS PRODUCTION FOR UKRAINE

The article deals with major waste's problems faced by Ukrainian society. Analyzed the prospects of biogas production for Ukraine. Determined that this biogas technology, the cost and benefits of biogas plants. Characterized introduction of biogas technology in different countries, and highlights the policy on waste management in Sweden.

Keywords: biogas, biogas plant, biogas technologies, municipal solid waste (MSW), recycling plant of garbage.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Проблема видалення, сортування та переробки сміття є нагальною в Україні. Більшість населених пунктів та територіальних громад країни страждає від купи мотлоху та твердих побутових відходів (ТПВ), адже наявні сміттєзвалища заповнені вщент. Загальна маса накопичених відходів на території країни перевищує 36 млрд. т, а полігони та сміттєзвалища займають більше 160 тис. га земельних угідь.

В Україні від сміття страждають як столиця (Київ щорічно виробляє більше ніж 1 200 т сміття), так і провінційні міста. Зокрема, в Ужгороді сміттєзвалище та полігон твердих побутових відходів площею 9 га вже переповнені. Як неодноразово зазначалося Державною комісією з техногенно-екологічної без-

пеки та надзвичайних ситуацій, його місткості вистачить максимум на два-два з половиною роки.

Показовим у цьому плані є розвиток подій у с. Великі Грибовичі Львівської області, де 30 травня 2016 р. на найбільшому сміттєзвалищі в Україні – Львівському відбувся катастрофічний зсув відходів, що супроводжувався людськими жертвами. Цей полігон ТПВ ще в 2006 р. повинен був припинити прийом сміття, але цього не трапилося, нові площі для складування відходів не були відведені, заходи з рекультивациі не були здійснені. Перемовини з іноземними компаніями про спорудження тут сучасного профільного підприємства ведуться роками.

Із кожним роком сміття в країні та регіонах світу стає все більше і більше, і проблема,

куди його дівати, стає ще гострішою. Водночас потужностей та технологій наявних сміттєпереробних заводів країни для її вирішення не вистачає, а спорудження нових не провадиться.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Професор економіки бізнесу університету Вагенінгена в Нідерландах Альфонс Оуде Лансінк у книзі «Економіка стійкої енергетики в сільському господарстві» наголошував: «Обробка органічних відходів в централізованих біогазових установках є економічно вигідним та екологічно вигідним варіантом в обробці та утилізації відходів... Фермери, які користуються централізованими біогазовими установками, не отримують прибуток від біогазових компаній. Замість цього вони отримують економічні вигоди у вигляді економії витрат під час зберігання і транспортування гною, а також у придбанні добрив».

Економіст, автор книги «Біогазові системи: політика, прогрес та перспективи» К.М. Міттал заявляв: «Біогазові технології надзвичайно підходять для соціально-економічного розвитку сільської місцевості. Ці технології вирішують основні потреби сільських домогосподарств – від приготування їжі та освітлення до покращення навколишнього середовища і якості життя... Оскільки вугілля, газ, нафта та інші паливні ресурси не існуватимуть вічно, біогаз буде доступний людству доти, доки велика рогата худоба гратиме роль у сільському господарстві та виробництві молока».

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Науковці головним рішенням в утилізації ТПВ пропонують саме промислову переробку. Для переробки пропонується застосовувати такі технології:

- термічну обробку (переважно спалювання);
- біотермічне аеробне компостування (з отриманням біопалива);
- анаеробну ферментацію (з отриманням біогазу);
- сортування (з вилученням тих чи інших цінних компонентів для вторинного використання, видаленням шкідливих компонентів, виділенням окремих фракцій, найбільш придатних технічно, екологічно й економічно для переробки тим чи іншим методом).

Багато вчених, а саме канадські економісти Дж. Хартвік та Т. Закі, наголошують на тому, що вирішення проблеми утилізації відходів є введення нових інновацій, а саме рециклінгу.

Рециклінг – це повторна переробка старих матеріалів на нові продукти для запобігання

надмірному видобуванню сировини, створенню відходів і забрудненню.

Рециклінг широко застосовується в розвинених країнах світу, наприклад в Японії приділяється особлива увага питанням використання вторинної сировини. Держава використовує адміністративні, фінансові та законодавчі заходи для стимулювання виробників до використання вторинної сировини. Встановлено певні стандарти переробки промислових відходів. Активне впровадження в Японії системи рециклінгу дало змогу створити нові робочі місця, що з'явилися в результаті розширення виробництва, знизити собівартість виробленої продукції, зменшити витрати первинних матеріальних і енергетичних ресурсів.

Отже, багато вчених пропонують свої думки з рішення утилізації ТПВ та альтернативних технологій переробки органічних відходів, а прислухатися і використовувати дані ідеї чи ні, залежить від уряду країни.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті полягає в розгляді основних проблем утилізації сміття та побутових відходів, які постали перед українським суспільством на тлі світового досвіду та практик вирішення цих проблем у світовій економіці та суспільстві, аналізі перспектив країни щодо виробництва біогазу з урахуванням результатів впровадження біогазових технологій у різних країнах світу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Україна декларує прагнення стати справжньою європейською країною сталого розвитку, де в повсякденному побуті існує репресивна система штрафів та інших форм осуду, якщо викинути сміття не в смітник, а поза нього, а в економічному розвитку на утилізації відходів життєдіяльності країна заробляє чималі кошти.

Водночас у країні зберігається низка проблем для розвитку комплексної системи утилізації твердих побутових відходів та отримання ефективного альтернативного джерела енергії: немає необхідної інфраструктури, звички в населення сортувати сміття, не прийняті необхідні регулюючі законодавчі акти та ін., а обігрівати та освітлювати будинки потрібно щодня, тому програма по переходу на «екологічно чисте» паливо повинна бути реалізована чим швидше, і через декілька років Україну перестане хвилювати питання, скільки коштує газ.

Світовий досвід поширення біогазових технологій – уроки для України. У світовій

постіндустріальній економіці XXI ст. існує безліч способів заробляти на смітті, наприклад біогазові технології. Біогаз – це узагальнена назва горючої газової суміші, що одержується за природного розкладання речовин органічного походження в результаті мікробіологічного процесу (метанового бродіння) в умовах відсутності кисню. Для того щоб процес розкладання тривав декілька днів, для життєдіяльності декількох видів бактерій створюють найбільш сприятливі умови [1].

Біогазові установки встановлюються на очисних спорудах стічних вод міст, у сільській місцевості на фермах, птахофабриках, м'ясокомбінатах для забезпечення енергетичної незалежності, виробництва електроенергії та теплової енергії з відходів виробництва. Біоустановки масового виробництва таких фірм, як ZORG Biogas, Beaten Energy та ін., працюють на відходах, це можуть бути як відходи тварин, рослин, так і відходи харчової промисловості та міських каналізацій [2, с. 11].

Вартість обладнання установок залежно від масштабу і виду сировини коливається в межах від 470 до 19 700 тис. євро, а вартість будівництва – від 340 до 29 100 тис. євро. Щорічні витрати в біогазовий проект включають у себе прямі витрати на підтримку робочого стану біогазової установки і купівлю сировини (якщо це необхідно), а також непрямі витрати, пов'язані з амортизацією, заробітною платою персоналу. У сукупності щорічні витрати можуть становити від 20% до 50% від суми інвестицій, вкладених у виробництво біогазу [3, с. 16].

Наш аналіз світового досвіду реалізації біогазових проектів показує, що основними статтями доходу у цій царині можуть бути:

- 1) дохід від продажу чи економії на купівлю електроенергії/ теплової енергії;
- 2) дохід від продажу біометану з подачею в газові мережі або в разі використання його як автомобільне паливо;
- 3) дохід від продажу органічного добрива або економії на придбання мінеральних добрив;
- 4) економія на екологічних платежах і штрафах.

Біогазова установка є економічно вигідною, адже підприємство заощаджує на теплі та електроенергії, витрачаючи кошти лише на обладнання і на сервісне обслуговування, однак це все окупиться, адже за відсутності біогазових установок потрібно шукати спосіб та місце як утилізувати відходи, які так чи інакше є на кожному підприємстві, а отже,

кожне підприємство забезпечене сировиною для виробництва біогазу.

Переваги біогазової установки:

1. Отримання тепла. Під час охолодження двигуна, в якому спалюють біогаз, утворюється тепло у вигляді гарячої води, яку використовують для обігріву приміщень, теплиць та ін. З 1 м³ біогазу в когенераційної теплоелектростанції можна виробити 2,8 кВт теплової енергії.

2. Отримання електроенергії, яка є незалежною та гарантує ніякі відключення. З 1 м³ біогазу можна виробити близько 2,4 кВт електроенергії.

3. Забезпечення природним газом. Сучасні біогазові установки все частіше оснащують модулями для очищення біогазу. У результаті декількох технологічних операцій вміст метану збільшується до 90%, побічні гази видаляються. Біогаз перетворюється на стандартний природний газ, і його можна використовувати в побутових цілях.

4. Отримання рідких органічних добрив (біодобрив). Цінність біодобрив визначається вмістом активної речовини N-P-K, а також

біоскладника. На виході з біогазової станції в біомасі зберігаються всі активні речовини, але знаходяться вони у вільній формі. У разі використання біодобрив урожайність підвищується на 30–50%.

5. Допомога у вирішенні екологічних проблем. Біогазові установки допомагають утилізувати всі шкідливі речовини, які осідають у відходах. Виробництво біогазу дає змогу запобігти викидам метану в атмосферу, знизити об'єми застосування хімічних добрив, ліквідує небезпеку забруднення ґрунтових вод.

6. Широкий спектр використовуваної сировини для виробництва біогазу дає змогу будувати біогазові установки фактично всюди в районах концентрації сільськогосподарського виробництва та технологічно пов'язаних із ним галузей промисловості [4].

7. Використання перероблених залишків біогазового процесу, тобто органічних добрив, значною мірою здатне скоротити використання дорогих та екологічно небезпечних хімічних добрив. Використання цих залишків як добрив збільшує врожайність сільськогосподарських культур. У разі застосування рослинних відходів можна отримати від 6 до 12 тис. м³ біогазу з одного гектара. Від однієї тварини можна отримати близько 400–500 м³ біогазу. А вигода в тому, що з 1 м³ біогазу залежно від вмісту метану можна виробити від 1,5 до 2,2 кВт електроенергії [5, с. 8].

На даний час понад 65 країн світу використовують біогазові установки, виробляючи біогаз як альтернативне джерело енергії. Лідером у застосуванні біогазових технологій є Китай, де діє понад 15 млн. біогазових установок. 86% альтернативного джерела підприємства Китаю виробляють з сільськогосподарських відходів і лише 14% – із промислових та каналізаційних відходів.

В Європі лідером є Німеччина, де існує близько 9 тис. біогазових установок, але лише 7% виробленого підприємством біогазу потрапляє до газопроводів, решта використовується для потреб підприємства.

На європейському ринку біогазових установок 75% біогазу виробляється з відходів сільського господарства, 17% – з органічних відходів приватних підприємств, та 8% – із каналізаційних очисних споруд. Серед європейських країн із високими темпами розвитку біогазових технологій можна виділити Великобританію, Швецію, Норвегію, Італію, Францію та Чехію [6].

Практика Швеції. Зупинимось детальніше на прикладі Швеції, тому що саме у цій країні вважають, що відходи – це відносно дешеве паливо, і шведи розробили ефективну та прибуткову технологію перетворення побутових відходів на електроенергію.

Країна не тільки переробляє 99% відходів, а ще й імпортує ТПВ із Норвегії, Великобританії, Ірландії та Італії. Шведи вважають переробку сміття доцільним та економічно вигідним, тому Швеція щорічно імпортує 800 тис. т сміття, оскільки це дає країні змогу завдяки спеціальним програмам добувати енергію зі сміття, економлячи нафту, газ і електроенергію.

Утилізація твердих відходів забезпечує 20% тепла у шведських будинках. Сьогодні таким чином опалюється майже 900 тис. шведських домогосподарств. На відходах функціонує 30 електростанцій, що спалюють 5,5 млн. т сміття на рік [7].

Кожен громадянин Швеції відповідально ставиться до сортування сміття, тому що це важливий елемент для його переробки; сміття поділяють на скло, метал, папір, лампи, аерозольні балончики, батарейки, пластик, електричні прилади і зберігають вдома в спеціальних контейнерах, поки не назбирається достатня кількість для вивозу сміття в пункти утилізації.

Для того щоб старі меблі не залишалися вдома, меблярі приймають їх і вивозять на переробку в пункт прийому, тобто для створення блага в країні участь приймають усі її

громадяни. Ну і, звісно, для безвідповідальних громадян у Швеції діє система штрафів: якщо людина не розподіляє сміття, викидаючи разом із харчовими відходами пластикові пляшки та ін., то її штрафують, і штраф становить 800 крон (близько 90 євро) [8].

Шведи розробили ефективну і прибуткову технологію, за якою з відходів виходить електроенергія. Після остаточної переробки залишається лише 1% непридатних речовин, які відправляють на звалище, все інше йде в діло на різних етапах технологічного процесу. Сміттеспалювальні заводи настільки ефективно працюють, що 99,9% диму з них є нешкідливим для людини, а стічні води в Швеції очищують так ретельно, що вони сприятливі для пиття [8].

Отже, Швеція має великий успіх у розвитку біогазових технологій, увесь міський транспорт їздить на пальному з відходів, так само як і машини зі збору сміття. Все це країна досягла завдяки співпраці уряду, який видає правильні закони, науковців, які розробляють ефективні технології переробки сміття, підприємств, які намагаються створювати якісні товари, які б служили людям довше, а також зменшують використання токсичних речовин на різних виробництвах, та населення, яке докладає зусиль для реалізації програм енергозбереження.

Потенціал та можливості для України. Вище вже вказувалося, що існують два провідні способи виробництва біогазу:

1) використання енергії біогазу зі сміттєвих звалищ;

2) використання енергії біогазу з відходів сільського господарства [2, с. 9].

На нашу думку, для України обидва ці напрями є перспективними, тому що агропромисловий сектор України, виробляючи значні обсяги органічних відходів, володіє ресурсами для виробництва біогазу. Як зазначалося вище, територія України переповнена сміттям, тому і в цьому напрямі для нашої держави є перспективи в розвитку біогазових технологій.

Вивезення сміття на звалища не вирішує основної його проблеми. Звісно, краще вже непотребу бути зібраним в одному місті, аніж розкиданим навкруги. Однак перебування великих обсягів сміття на звалищах створює низку небезпек. Отже, просте складування не є вирішенням проблеми, а лише її відтягуванням.

Загалом на звалища в Україні відвозять 95% побутових відходів. На теренах України існує близько 140 звалищ для виробництва біогазу, з яких 90 є масштабними і містять



Рис. 1. Звалища України, найбільш перспективні для використання енергії біогазу [3, с. 6]

30% побутових відходів України. Енергетичний потенціал біогазу з побутових відходів та очисних споруд сягає від 0,2 до 0,3 млн. т. умовного палива на рік на 90 найбільших звалищах [3, с. 6].

Проаналізувавши рис. 1, можна побачити, що в Україні виробництво біогазу є перспективним напрямом. Експерт європейсько-українського енергетичного агентства Хендрік ван дер Толь наголосив, що собівартість електроенергії, виробленої з біогазу в Україні, становить від 0,09 до 0,13 євро/кВт-год. Ураховуючи постійну динаміку зростання цін на енергоносії і постійний процес удосконалення ефективності біогазових технологій, можна сказати, що протягом п'яти років енергія з біогазу стане конкурентоспроможною з традиційними джерелами енергії. Отже, потенціал України щодо біогазу оцінюється в 5 000 МВт, що допоможе замінити до 10 млрд. кубометрів природного газу [9].

На території України існує багато невикористовуваних сільськогосподарських земель, де можна вирощувати енергетичні культури для отримання біогазу, серед яких – силосна кукурудза. Вихід газу з неї може сягати до 300 м³ з 1 т.

Для того щоб в Україні розвивалася біогазова галузь, необхідно залучати інвестиції. Наприклад, Німеччина зацікавлена в інвестиціях в Україну і економічному ефекті від розвитку відновлюваних джерел енергії. На думку експерта програм енергоефективності

Німецько-українського форуму (НУФ) Алекса Родіонова, для вироблення 10 млрд. м³ біометану на рік, а сировинні ресурси агропромислового комплексу це дозволяють, у країні пропонується побудувати до 2025 р. близько 2 тис. біогазових комплексів середньою продуктивністю 700 м³ біометану на годину. Загальний обсяг реалізації програм теромодернізації і будівництва енергоефективного житла та здійснення біометанової програми може залучити інвестиції в сумі близько 30–35 млрд. євро. Фінансування цих напрямів можливе як із західних кредитних ресурсів, так і внутрішніх інвесторів. За словами експерта, німецький бізнес давно хоче працювати на українській землі. І справа навіть не в корупції, а в умовах відсутності спланованої програми енергетичного розвитку, законодавчого забезпечення, прозорих та обов'язкових до виконання норм для всіх учасників ринку [10].

Висновки з цього дослідження. Широкий інтерес до розроблення та реалізації біогазових установок у країнах світу, а особливо в країнах Західної Європи, Швеції зокрема, зумовлений дієвим екологічним законодавством і державним дотуванням упровадження нетрадиційних відновлювальних джерел енергії, а також уведенням світових квот на забруднення навколишнього середовища метаном. Багато країн переймають досвід Швеції, адже у світі існують великі проблеми з відходами, а отримання енергії зі сміття – чудове вирішення проблеми.

Для національної економіки та сталого розвитку України це хороший приклад, але для реалізації цього проекту в рамках соціуму та економіки необхідно виконати декілька першорядних завдань.

По-перше, необхідно провести просвітницьку роботу, щоб кожен житель України прагнув до вирішення проблеми. Засобами нормативно-правового регулювання та економічного стимулювання потрібно заохочувати жителів сортувати сміття, щоб потім його цілеспрямовано переробляти.

По-друге, необхідно реалізувати різноманітні державні та міжнародні програми та збудувати нові майданчики для переробки побутових відходів. Для того щоб був результат, потрібно як мінімум 10 заводів у найбільших регіонах країни. Як неодноразово наголошувалося фахівцями Міністерства економічного розвитку та торгівлі України та представниками експертного середовища, будівництво одного такого заводу коштуватиме від 1 млрд. грн. (сума залежить від розрахункових потужностей підприємства). Якщо разом із будівництвом заводу проводити реформи, які зроблять переробку сміття комерційно привабливою, то завод окупиться за п'ять-сім років.

По-третє, слід створити таку нормативно-правову базу, щоб інвестори та підприємці хотіли вкладати кошти в біогазові технології і розвивати цей бізнес на території України. Стимулом для розвитку біогазового проекту можуть бути законодавчо передбачені середньострокові податкові та митні преференції, наприклад звільнення від ПДВ та митних зборів, для ввозу обладнання, яке потрібне для роботи біогазової установки, без мита.

Також необхідно контролювати якість товарів, які виготовляються на території України або імпортуються з інших країн, адже якісний товар слугуватиме довше, тому рідше опинятиметься на звалищі. Уряд повинен підтримувати будь-які ідеї і проекти виробництва, що забезпечать зменшення сміття в населених пунктах та на територіях громад.

Без урахування ефективного світового та європейського досвіду, залучення іноземних інвестицій та сучасних технологій національній економіці та територіальним громадам нашої держави навряд чи вдасться реалізувати цей пріоритет сталого розвитку, гармонізації цілей поточної життєдіяльності населених пунктів, виробництва та збереження оточуючого середовища.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Офіційний сайт компанії Biteco [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.biteco-energy.com/b-ogaz/>.
2. Сидоров Ю.І. Сучасні біогазові технології / Ю.І. Сидоров. – 2011. – № 1. – С. 61.
3. Гелетуха Г.Г. Перспективи виробництва та використання біогазу в Україні : аналітична записка / Г.Г. Гелетуха, П.П. Кучерук, Ю.Б. Матвеев. – 2013. – № 4. – С. 22.
4. Біогазові технології в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://cba.org.ua/one/images/stories/CBA_news/Innovations_in_CBA/Budivnyctvo_i_ekspl_Biogas_2011.pdf.
5. Кернасук Ю.В. Біогазова альтернатива розвитку АПК України / Ю.В. Кернасук ; Інститут сільського господарства степової зони НААН. – 2016. – № 2(345). – С. 15.
6. Світовий досвід боротьби зі звалищами [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.ukrinform.ua/rubric-economics/2039097-dla-cogo-svecia-skupovue-smitta-svitovij-dosvid-borotbi-zi-zvalisami.html>.
7. У Швеції переробляють 99% всіх відходів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.facepla.net/the-news/4818-v-shvetsii-pererabatyvaetsya-99-musora.html>.
8. 99 Per Cent Of Sweden's Garbage Is Now Recycled [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.huffingtonpost.ca/2014/09/02/sweden-recycling_n_5738602.html?utm_hp_ref=green&ir=Green.
9. Офіційний сайт компанії TIS Eco [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://tiseco.com.ua/index.php>.
10. Інформаційний портал про альтернативні джерела енергії у світі та Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://alternative-energy.com.ua>.