

УДК 621.321

Олег Мальчик; Мирослав Зінь, доц.; Володимир Гетманюк
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
Україна

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ ДЛЯ КОМБІНОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА ТЕПЛОВОЇ ТА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ З МІСЦЕВИХ ВИДІВ ПАЛИВА

Проведено оцінку існуючих технологій отримання біогазу з діючих полігонів твердих побутових відходів. Показана технологічна та технічна перспектива використання у майбутньому біогазу як місцевого виду палива для комбінованого виробництва теплової та електричної енергії.

Ключові слова: біогаз, тверді побутові відходи, полігон, утилізація, переробка, захоронення, енергетична ефективність.

Myroslav Zin; Volodymyr Getmanyuk; Oleh Malchuk

ENERGY EFFICIENCY OF THE BIOGAS USE FOR COMBINED PRODUCTION OF HEAT AND ELECTRICAL ENERGY FROM LOCAL FUELS

An estimation of existing technologies for obtaining biogas from existing solid waste landfills is carried out. The technological and technical perspective of future use of biogas as a local fuel for combined heat and power generation is shown.

Keywords: biogas, solid household waste, landfill, utilization, recycling, disposal, energy efficiency.

Є достатньо багато причин вважати, що технології спалювання сміття є тупиковими. Сьогодні витрати на спалювання 1 кг сміття складають близько 65 євроцентів. Якщо не перейти на інші технології ліквідації відходів, то витрати будуть зростати. До того ж, останнім часом в Європі на сміттєспалювальні заводи (ССЗ) значно посилюється тиск «зелена громадськість». Спалювання сміття не тільки не сприяє розвитку рециклінгових систем, а навпаки – не зацікавлене в них.

У топках ССЗ згорають насамперед органіка й полімери, а вилучення цих компонентів зі сміттевої маси робить спалювання сміття нерентабельним, тобто заводи не знищують відходів повністю. Шлаки та попіл, а це близько 30% початкової маси твердих побутових відходів (ТПВ) спалених на ССЗ, все одно мають бути захоронені на полігоні, хоча в Україні намагаються цього не робити, використовуючи натомість шлаки та попіл, як будівельні матеріали.

Варто зауважити, що на сьогодні постійно погіршується якість роботи ССЗ: через подорожчання газу, потрібного для спалення відходів, його намагаються економити, в результаті чого сміття не спалюється до стану шлаку. Фактично, кінцевою продукцією ССЗ стає обгоріле сміття замість попелу та шлаку. Загалом, діяльність вітчизняних сміттєспалювальних заводів офіційно визнана небезпечною. Крім того, дорогий природний газ та електроенергія роблять діяльність вітчизняних підприємств збитковою. Їх закриття вважається справою часу, і лише відсутність коштів на альтернативні методи поводження з відходами є причиною того, що ССЗ усе ще працюють.

Сьогодні широко розповсюджується думка, що захоронення ТПВ на спеціальних полігонах – більш економічний та універсальний метод, ніж спалювання, і в деяких країнах ТПВ в основному вивозяться на звалища та полігони. Так, кількість ТПВ, що утилізуються на звалищах та полігонах, в Нідерландах – 45–55 %, США – 62–85 %, Канаді – 93–96 %, Росії – 97 %.

Захоронення ТПВ на звалищах пов'язано з екологічними проблемами: забрудненням підземних вод, неприємних запахом, розвитком хвороботворних мікроорганізмів. Біогаз неминуче попадає в атмосферу, також нагромадження газу у тілі полігону часто викликає самозаймання ТПВ. Процес горіння супроводжується утворенням токсичних речовин, зокрема діоксинів. Глобальна емісія звалищного метану становить 40 млн. тонн на рік, ця величина перевищує масу метану, який виділяють вугільні шахти і є основним джерелом парникових газів планети.

Отже, на сьогодні, технології спалювання та захоронення відходів не мають майбутнього, оскільки вони не вирішують жодну з двох найважливіших проблем в світі – екологічну та енергетичну.

Логічно припустити, що найефективнішим методом скоротити викиди в атмосферу метану з полігонів ТПВ – цейого збір та використання.

Як відомо, процес утворення біогазу відбувається при анаеробному зброджуванні органічних речовин (за відсутності кисню) і складається з двох етапів. На першому етапі складні органічні полімери (клітини, білки, жири тощо) під дією різноманітних видів анаеробних бактерій розкладаються до простіших сполук: летючих жирних кислот, нижчих спиртів, водню та оксиду вуглецю, оцтової та мурашиної кислот, метилового спирту. На другому етапі бактерії перетворюють органічні кислоти на метан, вуглекислий газ та воду.

В Україні відходи знешкоджуються на 771 офіційному міському звалищі, що займають площу понад 250 тис. га. Переважна більшість звалищ (80–90%) працює у режимі перевантаження, з давно порушеними проектними показниками щодо обсягів надходження відходів, без дотримання запобіжних заходів щодо забруднення підземних вод та повітряного басейну.

В Україні на Луганському полігоні існує єдина в Україні система збору біогазу, яка запущена у лютому 2003 року, але досі працює не на повну потужність.

Кількість біогазу, що збирається, дозволяє встановити на полігоні газову електростанцію загальною встановленою потужністю 1500 кВт. На даному полігоні біогаз утворюється в спеціальних реакторах – метантенках, обладнаних та регульованих таким чином, щоб забезпечити максимальне виділення метану. Якщо реактор працює нормально, отриманий біогаз містить 60–85% метану, 30–40 % двооксиду вуглецю, невелику кількість сірководню (0–3 %), а також суміші водню, аміаку та оксиду азоту.

Отриманий під час зброджування біогаз не має неприємного запаху, його теплотворна здатність складає 25 МДж/м³. Біогаз має теплоту згорання 5340–6230 ккал/кг. Вихід біогазу складає 0,2-0,4 м³ на 1 кг зброджувального сухого матеріалу при витраті 50 кг сухої біомаси на 1 м³ води.

В підсумку можна сказати, що для України найефективнішим методом на сьогодні є збір та використання біогазу (звалищного газу) з полігонів ТПВ. Економічні показники проектів по видобуванню та використанню звалищного газу є достанько рентабельними, особливо за близького розташування звалища біля промислового споживача газу. Розвиток технологій видобування та використання звалищного газу є дуже перспективним для України як з екологічних, так і з економічних позицій, щоправда необхідне державне регулювання у сфері переробки відходів, оскільки це не лише покращить екологічний стан нашої держави, а й може суттєво вплинути на покращення енергетичної ситуації в Україні.

Література

1. Єфремов, І. С. Проблеми поводження з твердими побутовими відходами [Текст]: зб. наук. стат. / І. С. Єфремов, С. В. Марчук // IV-й всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology-2013). – Вінниця: Видавництво-друкарня ДЛЮ, 2013. – С. 31–33.
2. Статюха, Г. А. Устойчивое развитие – концепция, подходы и модели [Текст] / Г. А. Статюха // Системний аналіз та інформаційні технології. Матеріали Міжнародної конференції SAIT 2011. К.: УНК «ИПСА» ННТУ «КПИ», 2011. – 38 с.
3. Петрова, М. А. Напрямки підвищення екологічної безпеки термічної утилізації твердих побутових відходів [Текст] : зб.наук. стат. / М. А. Петрова, М. О. Войтович // IV-й всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology-2013). – Вінниця: Видавництво- друкарня ДЛЮ, 2013. – С. 77–80.
4. Парфенюк, А. С. Ефективний шлях вирішення проблеми твердих відходів в Україні – індустріальна термолізно-енергетична рекуперация [Текст] / А. С. Парфенюк, А. А. Топоров, І. В. Кутняшенко // Безпека життєдіяльності. – 2005. – № 12. –С. 36–41.