

**ТЕХНІЧНИЙ ПРОЄКТ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИДОБУТКУ БІОГАЗУ З ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ
ВІДХОДІВ**

НТУ «Дніпровська політехніка»

**Слауга Анастасія Анатоліївна
Науковий керівник: Дмитрук Олена Олександрівна**

Сьогодні у світі, особливо в Україні, існує велика небезпека забруднення довкілля побутовими та промисловими відходами. Враховуючи, що всі сміттєзвалища виробляють метан, має сенс використовувати газ для отримання енергії.

Біогаз – це горючий газ, що отримується при розкладанні органічної частини твердих побутових відходів у вологому середовищі в анаеробних умовах (за відсутності кисню).

Використання біогазу з полігонів твердих побутових відходів (ТПВ) допомагає зменшити викиди звалищного газу (ЗГ), а також запобігає міграції метану в атмосферу та сприяє місцевому смогу та глобальній зміні клімату.

Наразі вивезення та захоронення побутових відходів є основними методами утилізації відходів у всьому світі. Кількість звалищ зростає на 3-6% на рік. У різних країнах світу одна людина утворює від 250 до 700 кг ТПВ на рік, а подекуди навіть до 1000 кг. В Україні близько 4,5 тис. полігонів твердих побутових відходів загальною площею 7,5 тис. га. У багатьох розвинених країнах Європи та США біогаз активно отримують із твердих побутових відходів на полігонах. [1]

У таблиці 1 наведено склад звалищного газу.

Таблиця 1

Склад звалищного газу

Складова ЗГ	Кількість, в %
Метан CH_4	40–55 %
Двоокис вуглецю CO_2	30–45 %
Азот N_2	18–30 %
Кисень O_2	1 %
Водень H_2	0,5 %
Аміак NH_3	0.1–0.2 %
Сірководень H_2S	0,2– 0,8 %

На полігонах твердих побутових відходів не потрібні спеціальні реактори для виробництва біогазу. Біогаз вже існує в полігонах. Потрібне лише його видобуток – буріння, підготовка газу та спалювання в генераторі.

Полігони в плані організації збирання та видобутку газу бувають двох видів:

1. Організований полігон. При укладанні в тіло полігону закладається перфоровані труби для збору біогазу. Сам полігон гідроізолюють з усіх боків, в тому числі і зверху. У цьому випадку не відбувається витоку біогазу з полігону, а виробництво газу максималізується. Полігони роблять глибокі 80-100 м. Біогаз, який виробляється на цьому полігоні, можна використовувати протягом 8-12 років.

2. Неорганізований полігон. На таких полігонах не прокладаються горизонтальні труби, коли звалюють сміття, і навіть не робиться гідроізоляція. Глибина полігонів становить 20-40 метрів, а видобуток біогазу займає 3-5 років. На неорганізованих полігонах бурять свердловини та прокладають вертикальні труби. Верхня частина свердловини бетонується. Відстань між свердловинами 15-25 м.

Якщо розглядати більш детально процес збору та утилізації біогазу з полігонів твердих побутових відходів, то він складається з кількох етапів:

1. Біогаз збирається через вертикальні та горизонтальні трубопроводи, які закопані на полігоні ТПВ.

2. Біогаз зібраний з колекторів, транспортуються до місця збору та очищення газу на полігоні через магістральний трубопровід.

3. Перед вакуумним насосом на магістральному трубопроводі встановлюється газосепаратор для повного осушення

4. Біогаз, очищений шляхом біологічної очистки, та синтез-газ, отриманий з технології газифікації, подається на обладнання для утилізації через систему моніторингу.

На рис.1 зображено збір, переробку та кінцеве використання ЗГ. Біогаз можна використовувати для підтримки самого заводу, та для міста в опалювальний сезон. [3]

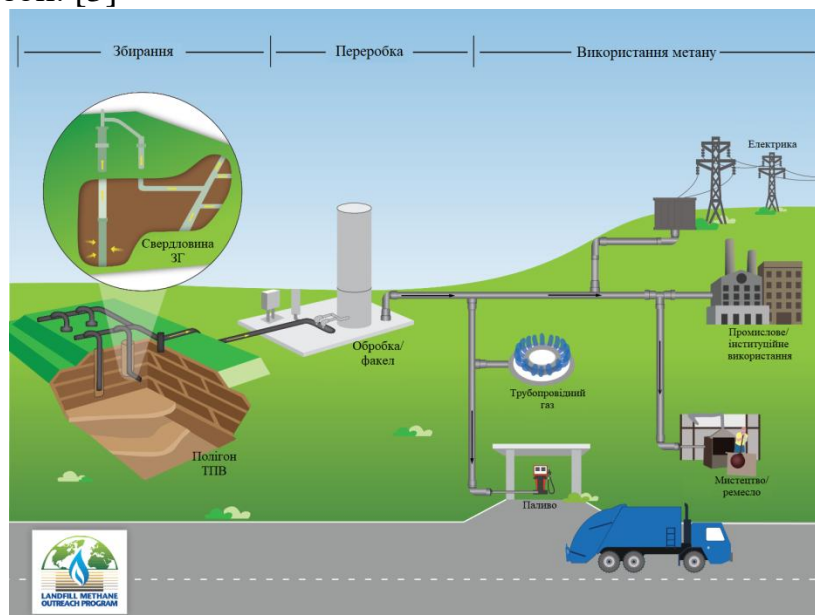


Рис. 1 Збір та переробка ЗГ з подальшим використанням

На полігоні ТПВ, при використанні утвореного біогазу, виникають деякі труднощі:

1. Нерівномірність виділення протягом року. Взимку виділення газу практично не відбувається, а влітку навпаки виділяється основна частина енергоносія.

2. Конструкція полігону здатна витримувати лише незначні перепади тиску. Отже, значна частина швидкості транспортування біогазу до колектора не може бути збережена.

3. Потреба в попередній підготовці. Біогаз потребує попередньої підготовки в подальшому використанні в якості палива, оскільки має в складі баластові та шкідливі домішки.

4. Мала економічна ефективність – з одного кубічного метра відходів виділяється 1-1,5 м³ біогазу. Можна зробити висновок, що малі полігони ТПВ не вигідні.

Використання біогазу, отриманого зі звалищ, може не тільки покращити екологічну ситуацію, а й підвищити економіку в нашій країні виробляючи для споживання електроенергію та тепло, замінюючи частково корисні копалини.

В Україні станом на 2021 існує 19 полігонів на яких влаштовано систему вилучення біогазу та експлуатуються когенераційні установки.[4]

Перелік посилань

1. Аналіз роботи двигунів внутрішнього згоряння на біогазі з відходів сміттєзвалищ / Т. Дикун та ін. Нові рішення у сучасній техніці та технологіях, м. Івано-Франківськ. 2019. с.85

2. Зорг Біогаз Гмбх | Видобуток звалищного газу на полігонах ТПВ. ZORG. URL: <https://zorg-biogas.com/uk/otraslevye-resheniya/poligony-tbo>

3. Basic Information about Landfill Gas | US EPA. US EPA. URL: <https://www.epa.gov/lmop/basic-information-about-landfill-gas>

4. Інформація щодо впровадження сучасних методів та технологій у сфері поводження з побутовими відходами. Міністерство розвитку громад та територій України. URL: <https://www.minregion.gov.ua>.