

УДК 69.003.13

д.т.н., проф. ТИМЧЕНКО Р.О.,
к.т.н., КРІШКО Д.А., СУРКОВА Є.О.,
Криворізький національний університет
КОЗЮРА С.С., відділ планування і забудови
управління містобудування і архітектури
виконкому Криворізької міської ради

ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ КРУПНИХ МІСТ

Наведено доцільність використання новітніх технологій, а саме плазмової газифікації для утилізації твердих побутових відходів крупних міст.

Ключові слова: утилізація, тверді побутові відходи, плазмова газифікація, техніко-економічна оцінка.

Проблема і її зв'язок з науковими і практичними завданнями. Щорічно обсяги звалищ зростають і вони неминуче стають потужним джерелом біологічного забруднення. У загальній складності з відходів в навколишнє середовище потрапляє більше ста токсичних речовин. Крім того, під полігони для сміття на десятки років відчужуються величезні території. Тому в більшості країн все менше побутових відходів вивозиться на звалище і все більше переробляється промисловими способами [1].

Вивіз сміття на сьогоднішній день одна з найгостріших проблем у світі. Неконтрольоване накопичення відходів в природі тягне за собою глобальну катастрофу. Зараз у нашій країні налічуються десятки тисяч переповнених сміттєвих звалищ, з них стільки ж є нелегальними. До останнього часу найбільш розповсюдженим методом боротьби з твердими побутовими відходами в містах був їх вивіз на полігони. В результаті чого, на даний момент уже приблизно 4% території України займають відходи різних видів, від хімічних до побутових. Тільки впровадження програми з переробки відходів зможе вирішити цю проблему [2].

Метою досліджень є комплексне вирішення практичних питань управління потоком відходів у місті, що відповідає сучасним еколого – економічним та ресурсним вимогам, яке включає мінімізацію витрат на санітарну очистку міста, використання відходів у якості джерела сировини, забезпечення екологічної безпеки, перехід від полігонного захоронення відходів до їх промислової переробки.

Основна частина. Комплексне управління відходами включає в себе організацію збору, видалення (транспортування), сортування, переробки та захоронення, а також зведення до мінімуму кількість відходів, які направляються на захоронення [3].

Існує приблизно 100 заводів по всьому світу, які використовують плазмові системи для обробки різних матеріалів та сировини.

В місті Хітачі (Японія) є завод з переробки відходів в електроенергію методом плазмової газифікації. Дане виробництво виконує обробку суміші з відходів автомобілів, обрізків паперу та твердих побутових відходів для виробництва електроенергії.

В Пуне та Нагпуре (Індія) розташовані заводи з переробки шкідливих промислових та медичних відходів для виробництва електроенергії.

У Флориді (США) збудований найбільший завод плазмової газифікації в світі, до 3000 тонн на добу твердих побутових відходів при виробництві 120 МВт електроенергії. Додатково завод кожен день відвантажує 300 тонн інертного шлаку, який використовується для будівництва доріг.

Всього в Україні приблизно 800 офіційних полігонів, де накопичено більше 350 млн. м³ відходів. При цьому більшість таких звалищ переповнені та не відповідають елементарним екологічним нормам.

Щорічно в місті Кривий Ріг утворюється понад 1,7 млн.м³ твердих побутових відходів, з яких 1,4 млн. м³ – у житловій забудові міста, 0,19 млн. м³ – у бюджетній сфері, решта – на підприємствах промисловості та об'єктах невиробничої сфери.

Послуги зі збирання, перевезення та утилізації твердих побутових, рідких та негабаритних відходів у місті надає товариство з обмеженою відповідальністю «Екоспецтранс».

Щоденно зазначеним підприємством вивозиться близько 3 тис.м³ твердих побутових відходів. Захоронення відходів здійснюється на 4-х полігонах.

Структурний склад твердих побутових відходів в містах приблизно однаковий. Вони включають 30-40% - паперу, картону, 25-35% - харчових відходів, 2-4% - деревини, 2-4% - текстилю, 3-6% - металу, 5-6% - скла, кераміки, 1-2% - шкіри, гуми и 1-2% - пластмаси.

В роботі було виконано техніко - економічну оцінку використання заводу з плазмовою переробкою твердих побутових відходів у порівнянні з вивезенням відходів на полігон.

Під техніко-економічною оцінкою розуміється виконання розрахунків, що характеризують варіанти проектних рішень, і виявлення їх економічної ефективності з метою вибору найкращого варіанту. В результаті оцінки має

бути відображено вплив функціональних, технічних, технологічних і організаційних чинників проекту на економічні результати. [4]

Характерними особливостями методу оцінки проектних рішень є: використання системи техніко-економічних показників; виявлення та угруповання факторів, що впливають на рівень розглянутих показників; вимір взаємозалежності між факторами.

Завод продуктивністю 150 тисяч тонн на рік розташовується на території гірничодобувної промисловості поблизу шахти «Родина» в Саксаганському районі і займає площу менше 8 000 м², Частина устаткування розташовується за межами будівлі і займає площу близько 3000 м² (Рис.1).

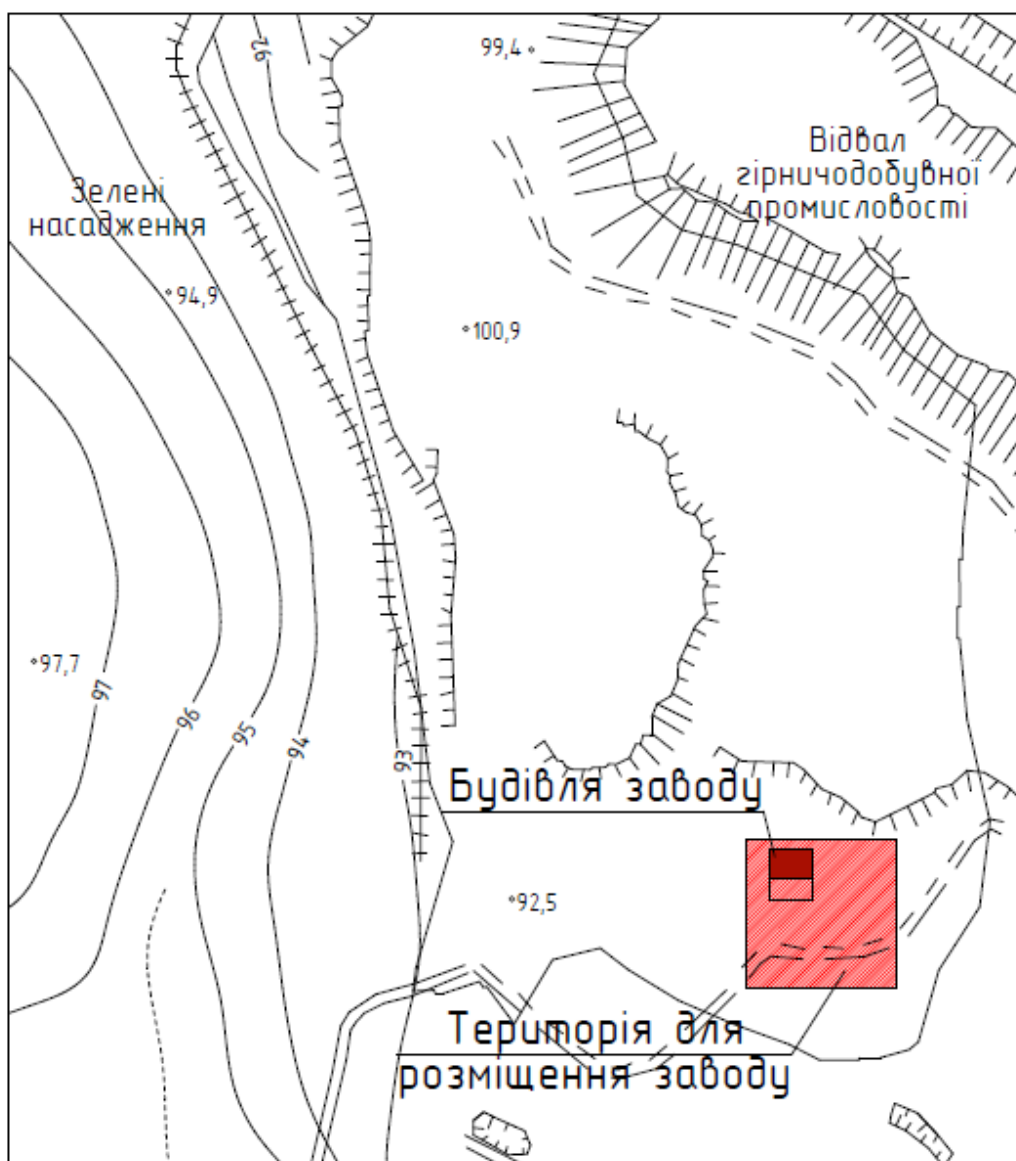


Рис. 1. Територія для розміщення заводу

Найбільш сучасна та перспективна технологія переробки твердих побутових відходів на сьогоднішній день – плазмова газифікація (Рис.2). Сутність

цієї технології полягає в тому, що сміття піддається термічній обробці при дуже високій температурі та інтенсивному ультрафіолетовому випромінюванні, що дозволяє всю органічну частину перетворити в горючий газ, який складається з простих компонентів, при спалюванні якого не утворюються шкідливі високомолекулярні сполуки (Рис.3). Газ використовується для виробництва електроенергії. Невелика частина електроенергії забезпечує внутрішній попит заводу, а залишок може поставлятися в національні електромережі [5].

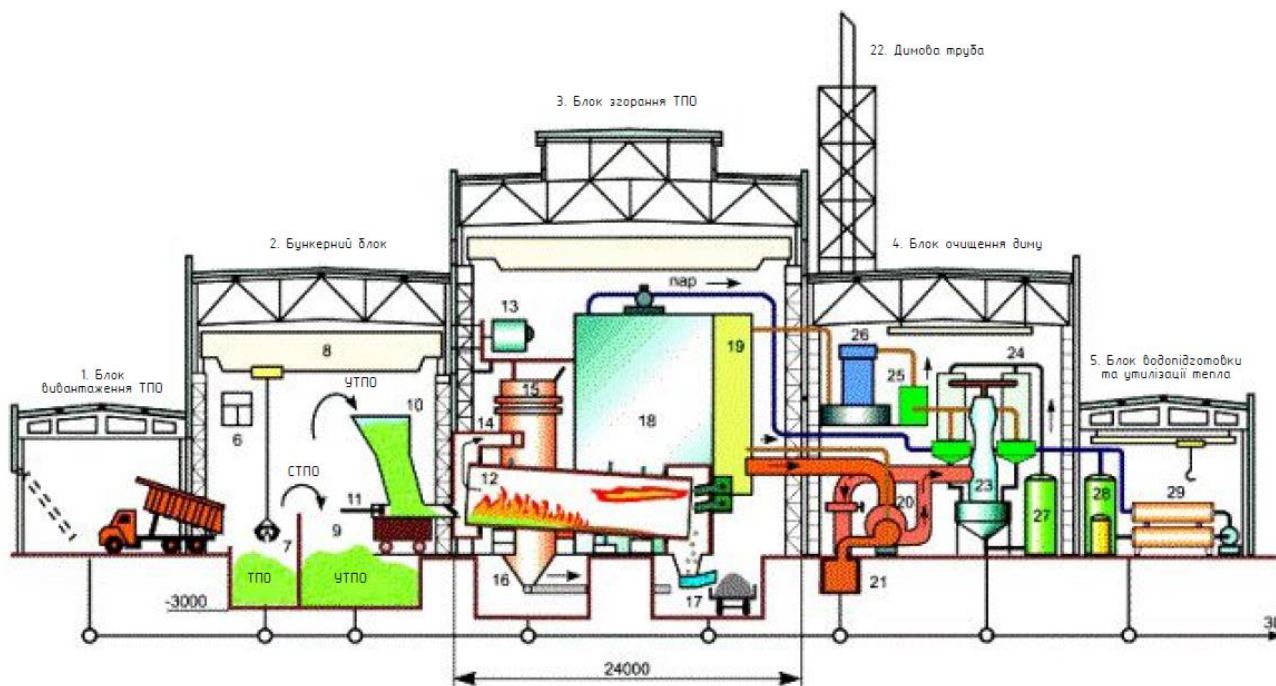


Рис.2. Розріз будівлі заводу

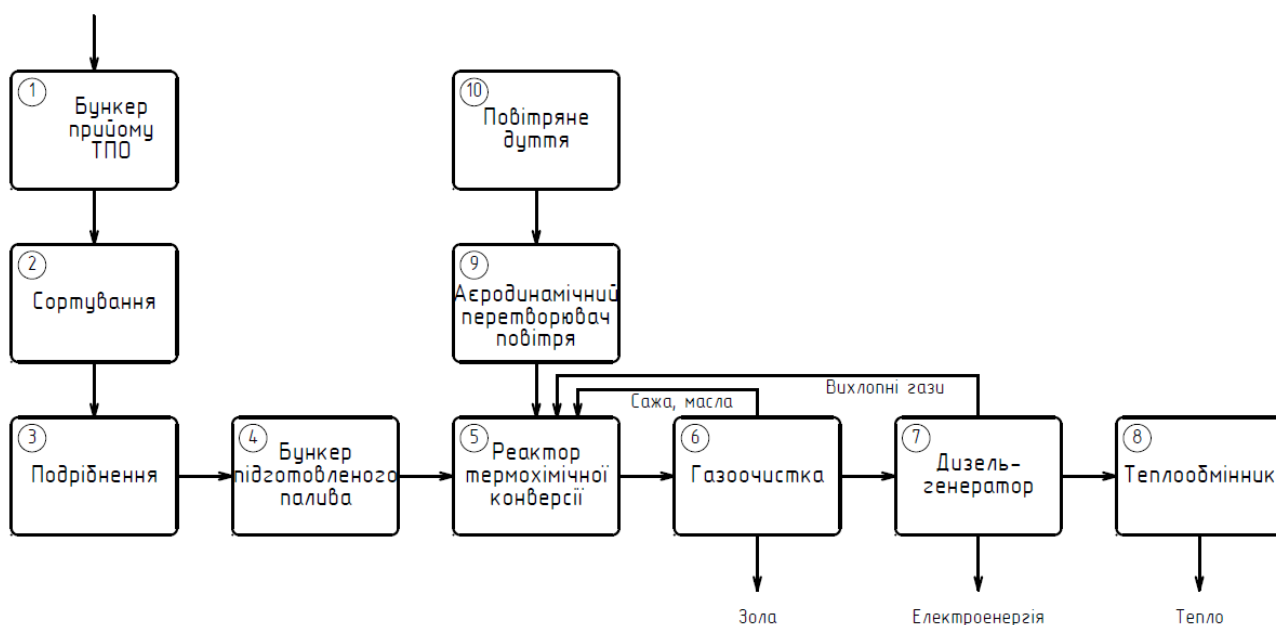


Рис.3. Технологічний процес плазмової утилізації відходів

Виробниче обладнання заводу розміщується в традиційному панельному корпусі. Висота даху будівлі – 15 м, вихлопних труб – 25 м. Прийом сміття, підготовка та зберігання пального здійснюються в будівлі. Усередині підтримується невеликий негативний тиск, що запобігає поширенню запахів.

Розташування заводу з плазмової переробки твердих побутових відходів дозволить розвантажити машино-потоки сміттєприбиральних машин по міським магістральним вулицям та дорогам, скоротити 2 сміттєвих полігони в Тернівському та Інгулецькому районах, і як наслідок зменшити обсяги викидів метану в атмосферу, а так само забруднення ґрунтів і ґрунтових вод.

Технологічний процес складається з наступних етапів:

1. Підготовка відходів

1.1. Прийняття відходів

Всі відходи вивантажуються на розвантажувальний майданчик для первинного сортування.

1.2. Сортування

Сміття сортується за розміром на 3 потоки.

Потік 1 складають фрагменти менше 15мм. Цей потік не потребує додаткової обробки.

Потік 2 – фрагменти 15-80мм, підходять для процесу Gasplasma, але вони підлягають сортуванню. Вторинна сировина (скло, метали та пластик) автоматично видаляється з потоку.

Потік 3 містить сміття великого розміру з якого також виділяють вторинну сировину. Те, що залишилося, подрібнюється на фрагменти не більше 80мм. Після цього потоки з'єднуються та направляються в сховище вологого палива.

1.3. Висушування

Для покращення консистенції палива, його висушують оброблюючи перегрітим паром.

2. Виробництво синтез-газу.

2.1. Газифікація.

Процес Gasplasma складається з 2 тісно пов'язаних процесів, які відбуваються окремо: газифікація відходів та плазмове перетворення. Підготовлені відходи подаються в газифікатор в суворо контрольованих умовах. При цьому виділяється достатня кількість тепла для підтримання киплячого шару та виділення «брудного» синтез-газу. Газ, що виділяється містить значну кількість високомолекулярних вуглеводнів, які конденсуються у вигляді смол та залишків. «Брудний» синтез-газ подається з газифікатора в плазмовий перетворювач.

2.2. Система охолодження газу

З плазмового перетворювача синтетичний газ подається по каналу з вогнетривкої футеровки в систему охолодження. Для охолодження газу з 1200°C до 200°C використовується паровий котел.

2.3. Система сухого очищення

Система очищення газу, яка працює при температурі 180-220 °C, видаляє дрібні тверді частинки з газового потоку, нейтралізує кислотні компоненти та видаляє летючі пари важких металів.

2.4. Система вологого очищення

Синтетичний газ подається в камеру, де його температура знижується за допомогою водяних крапель. Потім в газоочищуваному відділі, проходячи через подвійний фільтр, газ піддається дії біорозчину, який адсорбує сірководень.

3. Виробництво енергії

3.1. Газові турбіни

В залежності від необхідних характеристик заводу, встановлюється необхідна кількість газових турбін, а об'єм шкідливих викидів ефективно контролюється процесом регулювання горіння, а також системою каталізаторів та окиснювачів.

3.2. Очищення викидів

Для дожигу всіх продуктів горіння, використовується термічний окислювач. Це гарантує, що всі викиди в атмосферу від процесу відповідають вимогам Директив з спалювання відходів.

3.3. Рекуперація тепла

Тепло, яке отримують з системи охолодження синтетичного газу, використовується для генерації пару, велика частина якого йде на внутрішні потреби заводу (висушування відходів, подача на газифікатор). Пар, що залишився може постачатися зовнішньому користувачу.

Висновки. Отримання прибутку від діяльності заводу може варіюватися залежно від типу відходів, що переробляються і від законодавства держави. Оцінка інвестиційної привабливості проекту здійснюється для кожного конкретного випадку передбачуваного розміщення заводу.

Основні джерела прибутку:

1. Утилізація відходів. Тарифи на утилізацію медичних відходів та інших типів небезпечних відходів зазвичай значно вище, ніж тарифи на переробку побутових відходів, тому прибуток підприємства може бути збільшено за рахунок збільшення частки небезпечних відходів.

2. Поставка електроенергії в національній мережі. У багатьох країнах існують державні програми підтримки об'єктів, що виробляють електроенергію з

поновлюваних джерел. Тому, прибуток від поставок електроенергії може бути вище, ніж у електростанцій на традиційному паливі.

3. Реалізація матеріалу Plasmarok. Штучний камінь, одержуваний у процесі Gasplasma є абсолютно інертним, до того ж володіє унікальними фізичними характеристиками. Це дає можливість знайти йому застосування в різних галузях, наприклад у будівництві.

Список використаної літератури:

1. Бобович Б.Б. Переработка отходов производства и потребления / Бобович Б.Б., Девяткин В.В. – М.:«Интермет Инжиниринг». – 2000. – 496 с.
2. Гринин А.С. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка / Гринин А.С., Новиков В.Н. – М.: ФАИР-ПРЕСС. – 2002. – 336 с.
3. Шубов Л.Я. Концепция управления твердыми бытовыми отходами / Шубов Л.Я., Голубин А.К., Девяткин В.В., Погодаев С.В. – М.: Государственное учреждение «Научно-исследовательский центр по проблемам управления ресурсосбережением и отходами». – 2000. – 72 с.
4. Трояновская О.Б. Экономика проектных решений в строительстве – Х. : ХНУГХ, 2013. – 96 с Chapman C. The Gasplasma® process: its application in Enhanced Landfill Mining / Chapman C., Taylor R., Ray R. –Belgium. –2010. – 45 с.
5. Chapman C. The Gasplasma® process: its application in Enhanced Landfill Mining / Chapman C., Taylor R., Ray R. –Belgium. –2010. – 45 с.

Аннотация

В статье приведена целесообразность использования современных технологий, а именно плазменной газификации для утилизации твердых бытовых отходов.

Ключевые слова: утилизация, твердые бытовые отходы, плазменная газификация, технико-экономическая оценка.

Annotation.

The article presents the feasibility of using new technologies, such as plasma gasification for solid waste management major cities.

Key words: recycling, solid waste, plasma gasification, technical and economic evaluation.