



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



QUALIFICATION WORK ON THE TOPIC :

ALTERNATIVE WAYS OF

DOMESTIC SOLID WASTE

MANAGEMENT IN THE KHARKIV

REGION

Student DE-61-22

Sc. Advisor, Cand. of Ec. Sc., Assoc. Prof.

Victoria IVANOVA

Marina BARUN

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ТЕМУ:

АЛЬТЕРНАТИВНІ ШЛЯХИ
ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ
ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В
ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Здобувач гр. ДЕ-61-22
Керівник, к.е.н., доц.

Вікторія ІВАНОВА
Марина БАРУН

Мета та задачі дослідження:

Мета роботи - визначення та обґрунтування альтернативних шляхів поводження з ТПВ в Харківській області.

Задачі роботи:

- визначення проблематики поводження з ТПВ в Україні;
- аналіз методів переробки ТПВ;
- розгляд виконання заходів Програми охорони навколишнього природного середовища м. Харкова на 2021-2030рр.;
- організація механіко-біологічної обробка ТПВ в Харківській області та перспективи її використання.

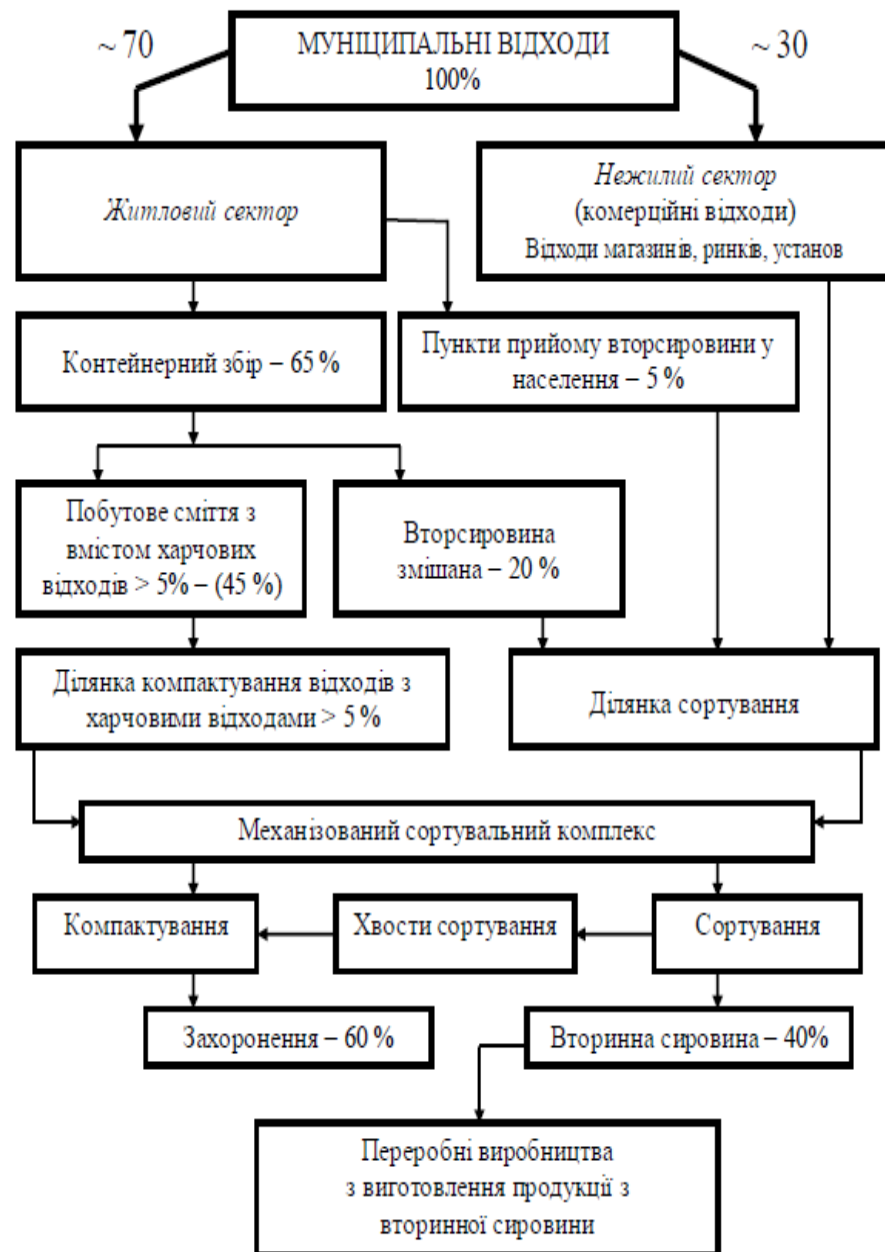
тверді побутові відходи – це відходи, які утворюються в процесі життєдіяльності людини та накопичуються в житлових будинках, суспільних, навчальних, лікувальних, торговельних та інших організаціях (це харчові відходи, предмети домашнього вжитку, сміття, листя, будівельні відходи, макулатура, скло) і не мають наступного використання за місцем їхнього утворення.



Морфологічний склад побутових відходів

Компонент	Частка фракції, %		Приблизний термін розкладання
	Житловий сектор	Нежитловий сектор	
Харчові та рослинні відходи	54,07		Декілька днів
Папір. картон	7,61		1 сезон
Дерево	1,0	1,0	10 років
Текстиль	4,5	3,0	10 років
Гума, шкіра	1,8	1,2	Більше 100 років
Пластмаса (у т.ч. ПЕТ пляшки)	7,71	11,91	Більше 100 років
Скло, кераміка	6,3	10,72	Більше 100 років
Чорні й кольорові метали	2,18/0,25	2,7/2,16	100 і більше років
Каміння	1,5	2,5	-
Кістки	1,0	0,5	100 і більше років
Інше сміття	12,66	11,4	

Оптимальна схема управління ТПВ

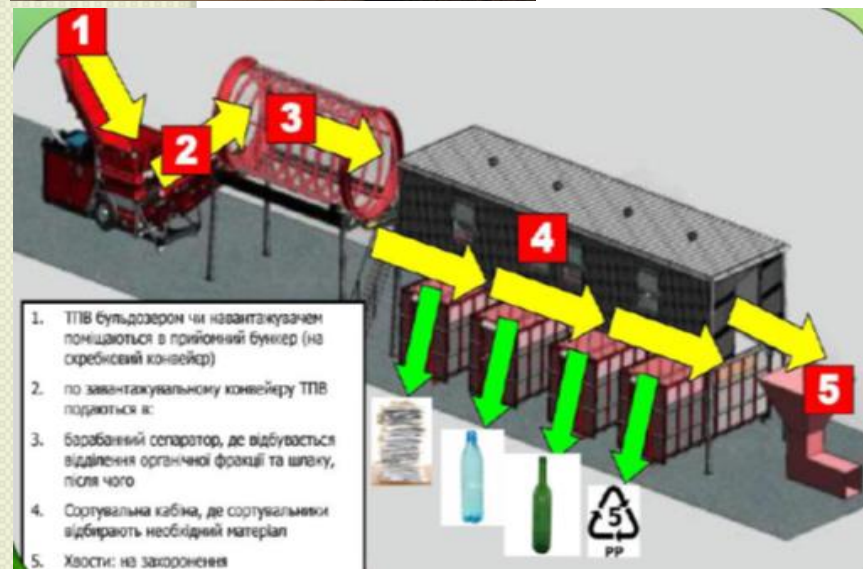




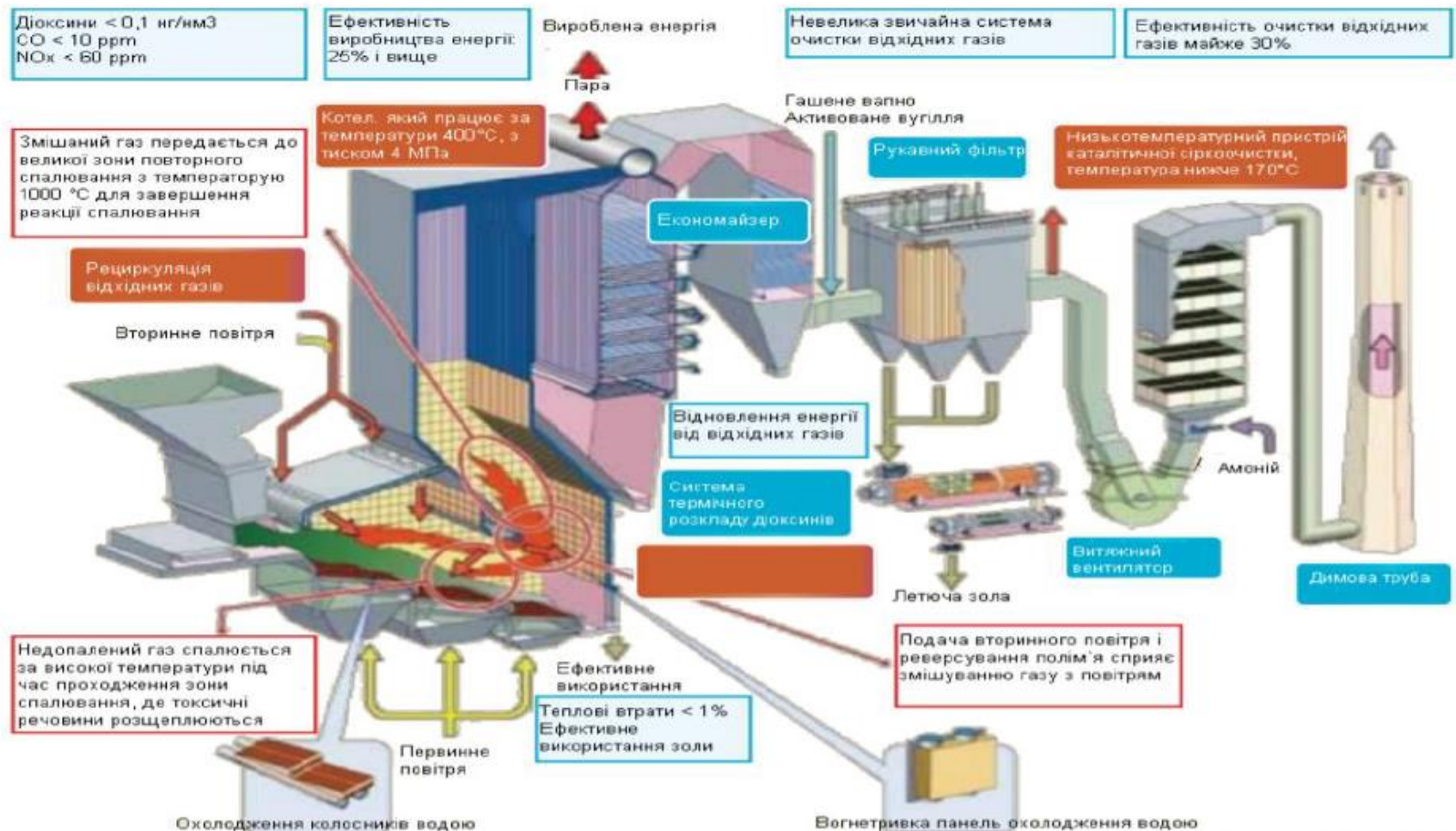
Захоронення ТПВ на полігонах - Полігони для твердих побутових відходів являє собою спеціальну споруду, яка призначена для ізоляції та знешкодження твердих побутових відходів. Метою такого полігону є захист навколишнього середовища від забруднення. При цьому важливо максимально ефективно використовувати площу, відведену для такого полігону, забезпечити можливість безпечного використання даної ділянки землі після закриття полігону, убезпечити життя і здоров'я людей, які проживають за санітарно-захисною зоною.

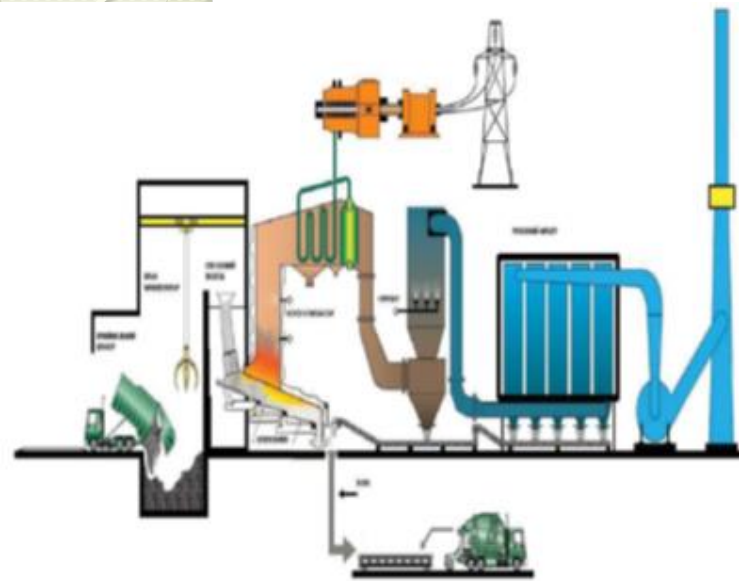


Компостування - це спосіб очищення, який робить низько активні тверді відходи менш шкідливими для навколишнього середовища. Виробництво стійкого продукту біологічного окиснення. Гуміфіковані продукти не призводять до серйозних порушень екосистеми, як відходи, і швидко урівноважуються з нею

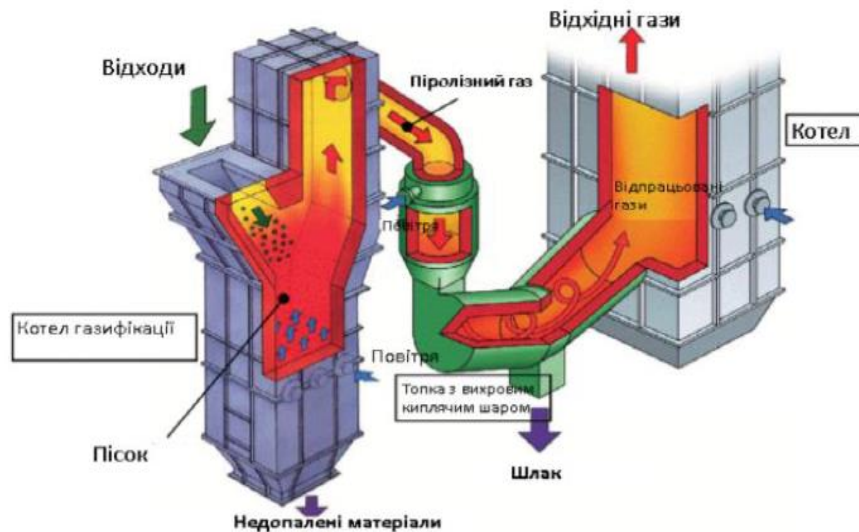


Сортування та вторинна переробка ТПВ - Для подальшого використання ресурсно-цінних компонентів ТПВ необхідно їх належним чином сортувати. Як відомо, при роздільному збиранні ТПВ вилучення цінних компонентів відповідного стану може становити від 70-80%, а в деяких випадках досягати 95%. З іншого боку, коли немає сортування, вилучення цих компонентів значно менше – 15%.





Термічна переробка - Спалювання є найбільш технічно відпрацьованим серед усіх методів промислового перероблення ТПВ. Це контрольований процес окиснення твердих, рідких або газоподібних горючих відходів. При горінні утворюються діоксид вуглецю, вода й зола. Сірка та азот, що утримуються у відходах, утворюють при спалюванні різні оксиди, а хлор відновлюється до HCl. Крім газоподібних продуктів, під час спалювання відходів утворюються й тверді частки: метали, скло, шлаки тощо, які вимагають подальшої утилізації або поховання. З моменту запровадження цього методу техніка і технологія спалювання постійно вдосконалювались. Цей метод має свої переваги та недоліки.

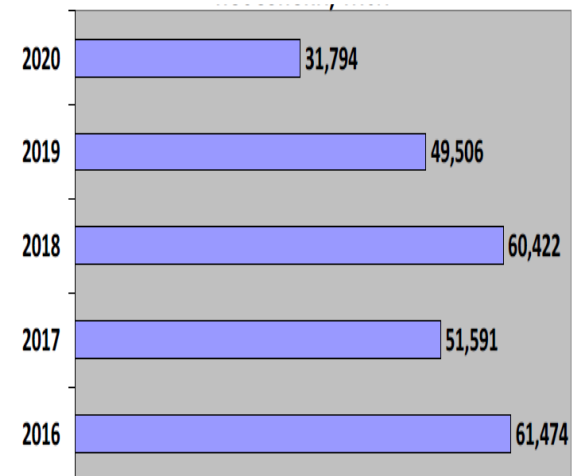


Плазмова переробка твердих побутових відходів (ТПВ) – це інноваційна технологія утилізації відходів, яка використовує плазмову дугу для перетворення твердих матеріалів у газоподібний стан. Процес відбувається при дуже високих температурах, що дозволяє розкласти органічні та неорганічні речовини на елементарні складові.

Основні показники поводження з відходами в Харківській області

№ з/п	Показники	2020 рік	2021 рік	2022 рік
1	2	3	4	5
1	Утворено	1487,7	Дані відсутні	142,057
2	Одержано від інших підприємств	1780,9	Дані відсутні	Дані відсутні
3	Спалено	81,9	Дані відсутні	13,875
3.1	у тому числі з метою отримання енергії	77,8	Дані відсутні	0,001
4	Використано (утилізовано)	255,6	Дані відсутні	23,359
5	Направлено в сховища організованого складування (поховання)	Дані відсутні	Дані відсутні	Дані відсутні
6	Передано іншим підприємствам	1548,4	Дані відсутні	73,136
7	Втрати відходів внаслідок витікання, випаровування, пожеж, крадіжок	Дані відсутні	Дані відсутні	Дані відсутні
8	Наявність на кінець звітної року у сховищах організованого складування та на території підприємств	2605,7	Дані відсутні	Дані відсутні

Динаміка утворення відходів I-III класу небезпеки, тис. т



Примітка: 1 – з урахуванням відходів, утворених у домогосподарствах.

*- згідно з інформацією Головного управління статистики у Харківській області вказано попередні статистичні дані за 2022 рік.

Довкілля вважається безпечним, коли його стан відповідає встановленим у законодавстві критеріям, стандартам, лімітам і нормативам, які стосуються його чистоти (незабрудненості), ресурсомісткості (невиснаженості), екологічної стійкості, санітарних вимог, видового різноманіття, здатності задовольняти інтереси громадян

Екологічну безпеку можна поділити на декілька видів:

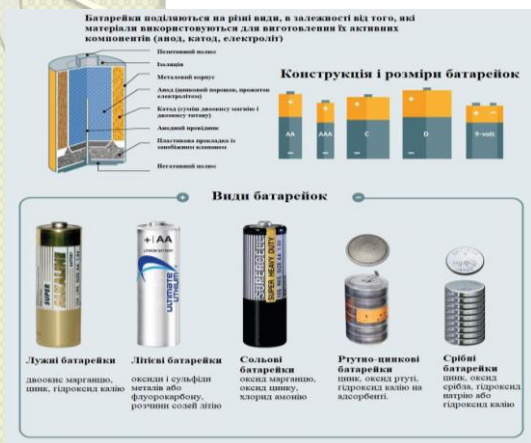
- залежно від територіальних показників;
- залежно від способів забезпечення;
- залежно від об'єкта захисту.

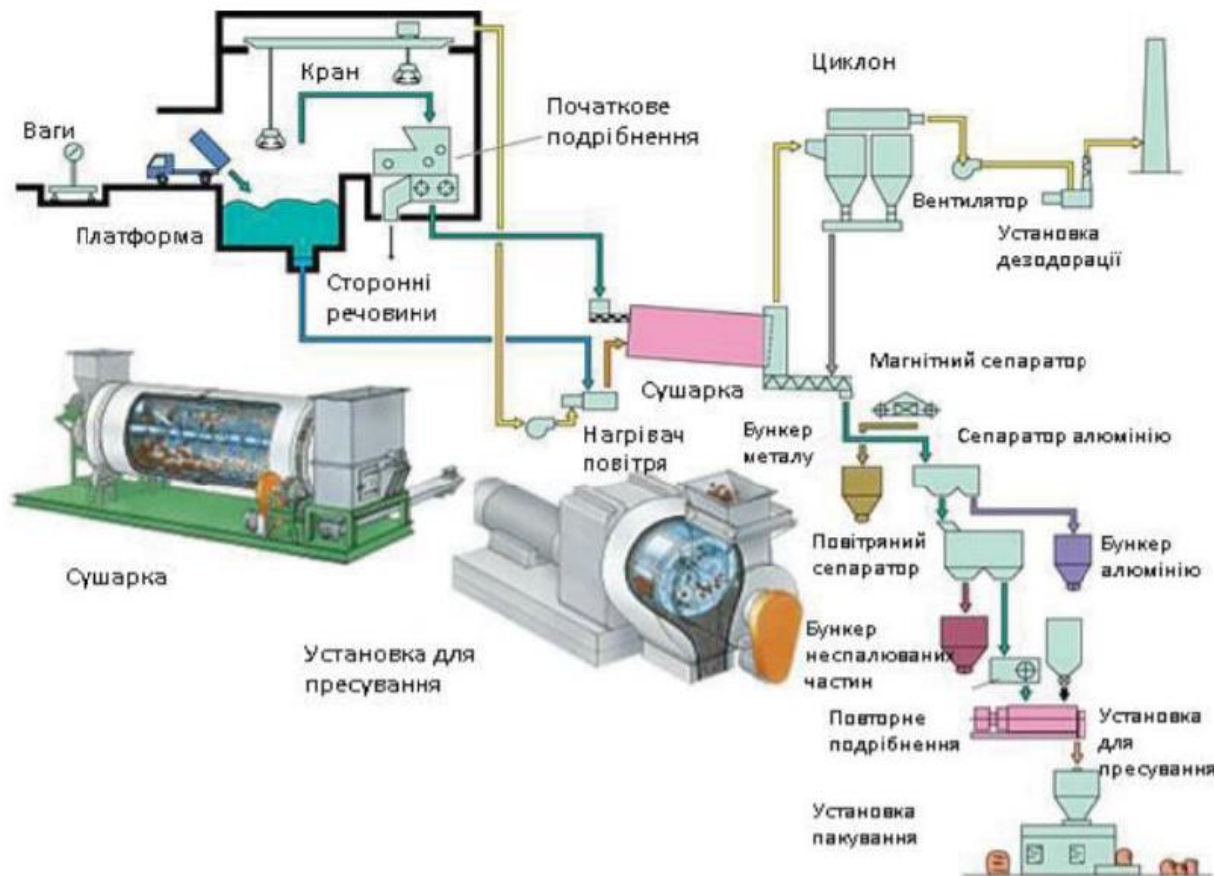
До пріоритетних цілей щодо покращення поточної ситуації в Харківській області можна віднести:

- ❖ Під час експлуатації місць видалення відходів неухильне виконання проектних рішень;
- ❖ Рекультивація місць видалення побутових відходів, термін експлуатації яких закінчився;
- ❖ Створити паспорти для місць видалення твердих побутових відходів;
- ❖ Будівництво комплексів управління комунальними відходами сучасного типу;
- ❖ Застосування новітніх інноваційних технологій щодо поводження з ТПВ.

Вміст небезпечних компонентів ТПВ та поводження з ними Слайд 10

Небезпечні відходи — відходи, що мають такі фізичні, хімічні, біологічні чи інші небезпечні властивості, які створюють або можуть створити значну небезпеку для навколишнього природного середовища і здоров'я людини та які потребують спеціальних методів і засобів поводження з ними





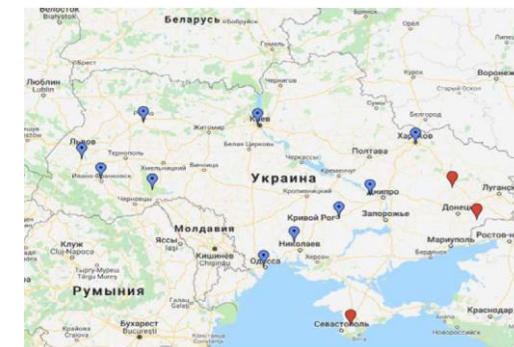
В даний час в Україні немає жодних проектів механіко-біологічного оброблення побутових відходів, та виробництва RDF (паливо RDF «Refuse Derived Fuel» - тверде поновлене паливо, має вигляд гранул або брикетів при спалюванні який виробляється енергія)

При підході з позицій «стабілізації» відходи піддаються біологічній обробці в повному обсязі. Мета полягає в біологічній, конвективній або дифузійній, сушці і максимальної гігієнізації відходів перед наступним механічним відділенням негорючих складових частин. Матеріал, що залишається, може використовуватися як RDF-паливо для виробництва енергії на відповідних установках для спалювання

Класифікація твердого палива, розташування цементних заводів та обґрунтування застосування механіко-біологічної обробки

Слайд 12

Класифікаційний параметр	Статистична характеристика	Одиниця виміру	Клас				
			1	2	3	4	5
Нижча теплота згоряння Q, не менше	Середньоарифметичне значення	МДж/кг	25	20	15	10	3
Вміст хлору Cl, не більше	Середньоарифметичне значення	%	0,2	0,6	1,0	1,5	3
Вміст ртуті Hg, не більше	Усереднене значення	мг/МДж	0,02	0,03	0,08	0,15	0,50
	80-відсоткове значення	мг/МДж	0,04	0,06	0,16	0,30	1,00



TFS 7W

Технологія 7 Загальна оцінка - 4498	Механіко-біологічне оброблення відходів з виробництвом альтернативного палива (SRF) для цементної промисловості
Technology name	Mechanical-biological treatment of waste with alternative fuel (SRF) production for cement industry
Сектор викидів ІІІ	Сектор «Відходи». Внесок сектору у 2015 році в загальному обсязі викидів ІІІ становить 3,7%. Основним джерелом викидів CH ₄ є полігони твердих побутових відходів (ТПВ)
Довідкова інформація / примітки, короткі описи варіантів технології	Термін «Механіко-біологічна обробка» (МБТ) охоплює широкий спектр процесів, але зазвичай включає збирання вторинної сировини і певну форму біологічної обробки органічної фракції ТПВ. У деяких випадках «суха» фракція ТПВ перетворюється на паливо з відходів (RDF) або тверде паливо (SRF), тоді як «мокрі» частки перетворюються на компост-подібний продукт (CLO). Ключовою перевагою МБТ є те, що ця технологія може бути налаштована для досягнення декількох різних цілей. Відповідно до Директиви ЄС щодо зваллищ та для досягнення певних параметрів утилізації, типові задачі заводів МБТ включають: • попередню обробку відходів перед захороненням на полігоні; • Розділення біологічних та небіологічних ТПВ шляхом механічного сортування ТПВ на фракцію, що викидається на полігон та матеріали для матеріальної утилізації та/або утилізації енергії, такі як паливо, отримане з відходів (RDF), або тверде паливо (SRF); • Суші матеріали для отримання висококалорійної фракції для використання в якості RDF / SRF; • Розділення біорозкладних ТПВ, що йдуть на полігон, шляхом стабілізації ТПВ з отриманням компост-подібного продукту – CLO для використання в якості матеріалу покриття полігону або для рекультивації полігонів та суглинків. Хоча деяке збирання вторинної сировини пов'язане з виробництвом потужності RDF/SRF, основна відмінність між лінійним сортуванням відходів і виробництвом RDF/SRF полягає в тому, що перша в основному обробляє розділено зібрану вторинну сировину, в той час заводи МБТ переробляють залишкові відходи. Виробництво палива, одержуваного з відходів (RDF), будуть підтримуватися, де це доцільно, як частина механіко-біологічної обробки (МБТ) в місцях, які знаходяться поблизу цементних заводів, на початковій стадії як пилотні проекти. Кількість та розташування таких об'єктів повинні бути пов'язані з отриманням приривної угоди від однієї з цементних компаній для оплати продукції RDF / SRF, що поставляється у специфікації. Відповідні специфікації складу та характеристик RDF та SRF повинні будуть розроблені на національному рівні. Визначення того, чи є виробничий об'єкт RDF / SRF комерційно життєздатним слід зробити

¹ Refuse Derived Fuel
² Solid Recovered Fuel

Коментарі та зауваження надсилайте на адресу національних експертів заправку пош'явлення зміни клімату сектору «Відходи» проекту TNA в Україні Юрія Матисевича (maty@biomass.kiev.ua) та Сергія Шмарина (sergii.shmarin@1988@gmail.com)

1

Бар'єри впровадження	після завершення техніко-економічного обґрунтування (FS). Враховуючи високі витрати, біологічна обробка окремо зібраних біологічних відходів або органічної фракції залишкового потоку ТПВ не завжди є життєздатною за відсутності значного збільшення екологічного податку на захоронення відходів. Цементні заводи ще не готові прийняти RDF / SRF як паливо для заміни природного газу. Фінансовий стан передачі/продажу палива не визначено.
Скорочення викидів ІІІ	Механіко-біологічна обробка відходів з отриманням альтернативного палива (SRF) для цементної промисловості зменшує кількість відходів, що підлягають захороненню на полігонах. Це безпосередньо зменшує викиди метану (що в 25 разів більш потужний парниковий газ, ніж CO₂), яке могло б статися у разі захоронення на полігоні. Використання RDF призводить до зменшення викидів CO₂ завдяки заміненню спалювання викопного палива (зазвичай природного газу).
Звіт про вплив - як цей варіант впливає на пріоритети розвитку країни	
Пріоритети соціального розвитку країни	Процес проектування, будівництва та експлуатації заводів механіко-біологічної обробки ТПВ створює робочі місця, пов'язані з проектуванням, будівництвом та експлуатацією МБТ-обладнання та систем використання енергії. МБТ проекти об'єднують інженерів, будівельні фірми, постачальників обладнання, комунальні підприємства або кінцевих користувачів виробленої електроенергії. Багато коштів витрачаються місцевим на загальне будівництво та експлуатаційний персонал, допомагаючи громадам отримати економічні вигоди від збільшення зайнятості та місцевих продажів. Іновіаційні способи поводження з ТПВ допомагає громадам користуватися поліпшеною охороною навколишнього середовища, ефективним управлінням відходами та відповідальним плануванням.
Пріоритети економічного розвитку країни - економічні вигоди	Можливість збільшення глибини переробки відходів, включаючи утилізацію золи цементними заводами, з метою мінімізації захоронення та потреби в нових полігонах. Можливість заміни викопних палив, таких як природний газ або вугілля. У деяких випадках додаткові виплати спонсором проекту для підтримки програм спільноти, включаючи підтримку людей, які живуть поблизу цих об'єктів, і які опинилися під впливом проекту.
Пріоритети екологічного розвитку країни	Використання RDF як альтернативного викопним видам палива для виробництва цементу призведе до таких екологічних переваг: • заміщення викопного палива • Менші викиди ІІІ • Усунення проблем зі здоров'ям населення, пов'язаних з відкритим захороненням ТПВ.
Вартісні показники	
Вартість капіталу	Потужність в т/рік змішаних ТПВ: 100,000 / 200,000 Населення, що обслуговується: 350,000 / 900,000 CAPEX: EUR 6,500,000 / EUR 9,250,000

Коментарі та зауваження надсилайте на адресу національних експертів заправку пош'явлення зміни клімату сектору «Відходи» проекту TNA в Україні Юрія Матисевича (maty@biomass.kiev.ua) та Сергія Шмарина (sergii.shmarin@1988@gmail.com)

2

Витрати на експлуатацію та технічне обслуговування	Потужність в т/рік змішаних ТПВ: 100,000 / 200,000 Населення, що обслуговується: 350,000 / 900,000 OPEX (річний): EUR 856,000 / EUR 1,638,000 OPEX (на тону): 10,25 EUR / 8,25 EUR Загальна вартість на тону: 25,25 EUR / 18,25 EUR
Вартість скорочення викидів ІІІ	Вартість скорочення викидів парникових газів завдяки механіко-біологічній обробці відходів з використанням альтернативного палива (SRF) цементної промисловості буди коливатись в межах від 20 до 25 євро за т CO ₂ -екв.
Lifetime	20 років

ВИСНОВКИ

- ❖ - визначено проблематику поводження з ТПВ в Україні;
- ❖ - проаналізовано методи переробки ТПВ;
- ❖ - розглянуто виконання заходів Програми охорони навколишнього природного середовища м. Харкова на 2021-2030рр.;
- ❖ запропоновано механіко-біологічну обробку ТПВ в Харківській області та визначено перспективи її використання.

Результати досліджень представлені на Міжнародній науково-практичній конференції за участю молодих науковців «Галузеві проблеми екологічної безпеки - 2023» 26 жовтня 2023 у Харкові, Україна