

УДК 502.58:504.064.4

Друкується за постановою вченої ради УКРНДІЕП

Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: зб. наук. статей
XV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків,
9—13 вересня 2019 р.) / УКРНДІЕП. – ПП «Стиль-Іздат», 2019. — 326 с.

У збірнику наукових статей висвітлено проблеми, що пов'язані з регіональною екологією, охороною атмосферного повітря та водних об'єктів, переробкою промислових та побутових відходів, моніторингом навколишнього природного середовища, радіоекологічною безпекою та екологічно чистими енергозберігаючими технологіями.

Збірник розраховано на вчених та спеціалістів академічних та галузевих науково-дослідних і проектних інститутів, керівників підприємств різних форм власності, організацій МОЗ України, представників департаментів екоресурсів обласних та міських державних адміністрацій та екологічних інспекцій, управлін з питань надзвичайних ситуацій, органів державної виконавчої влади та місцевого самоврядування і громадських організацій.

Статті надруковано за авторською редакцією.

© Укладач Науково-дослідна установа
«Український науково-дослідний
інститут екологічних проблем»
(УКРНДІЕП), 2019

XV Міжнародна
науково-практична конференція

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА: ПРОБЛЕМИ
І ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ СТАТЕЙ КОНФЕРЕНЦІЇ

Відповідальний за випуск: Н. С. Цапко
Дизайн обкладинки: С. А. Цеков
Комп'ютерна верстка: В. В. Гладкова

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 19.07. Тир. 100 прим. Зам. 769.
Підписано до друку 28.08.19. Папір офсетний.

Надруковано з макету замовника в ПП «Стиль-Іздат»
61022, м. Харків, вул. Трінклера, 2. Т. (067) 768-01-08, (066) 822-71-30
Свідоцтво про внесення суб'єкта до Державного реєстру
виготворників видавничої продукції серія ХК 240 від 02.09.2009 р.

СТИЛЬ-ІЗДАТ[®]
ТИПОГРАФІЯ
www.stil-izdat.com

Рашкевич Н. В., аспірант,

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків, Україна

Пісня Л. А., канд. техн. наук

Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем», м. Харків, Україна

ПЕРЕДУМОВИ ВИНИКНЕННЯ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ МІСЬ ВИДАЛЕННЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

На території України в результаті життєдіяльності людини щороку утворюються значні обсяги твердих побутових відходів (ТПВ). Для нашої держави загальною тенденцією є низький рівень безпечної утилізації та високий показник видалення їх на звалища та спеціальні полігони. Облаштування та умови експлуатації даних об'єктів в повному обсязі не відповідають нормативним вимогам (табл. 1).

Продукти розкладання ТПВ мігрують в ґрунти, атмосферне повітря, поверхневі та підземні води, забруднюючи їх та створюючи загрозу інфекційних захворювань, отруєнь людей.

Таблиця 1 – Стан полігонів та звалищ ТПВ в Україні за 2018 рік [1].

Кількість полігонів, од.	загальна	6107
	перевантажених	256
	не відповідають нормам безпеки	984
	закритих	324
Існує потреба, од.	нових	421
	паспортизації	1991
	рекультивациі	543
	санациі	339
Облаштовані системою, од.	збирання фільтрату	46
	вилучення біогазу	18

Найбільш масштабні забруднення навколишнього природного середовища та виникнення підвищеної небезпеки для життєдіяльності людини відбуваються внаслідок небезпечних подій (надзвичайних ситуацій), що у більшості випадків пов'язані з поверхневими (явними на відкритому просторі) та підземними (прихованими) пожежами, вибухами тощо. Небезпека виникнення пожеж на полігонах та звалищах характерна для всіх регіонів нашої держави. Наслідки горіння ТПВ та ліквідації пожежі призводять до наявності в екосистемі шкідливих (забруднюючих) речовин понад гранично допустимі концентрації, а також спричиняють зміни в масиві з відходами, що ведуть до зниження захисних властивостей природоохоронних систем (протифільтраційного екрану, системи вилучення звалищного газу).

Останній аналіз розподілу пожеж по країнам світу, що проведений Міжнародним технічним комітетом із запобігання і гасіння пожеж (CTIF) [1], свідчить – близько 8,9 % усіх пожеж розглянутих у 20 державах припадає на сміття, звалища. Однак, необхідно відмітити, що правила обліку пожеж в різних державах відрізняються. Наприклад, в Російській Федерації, Республіці Беларусь, Україні події виникнення та ліквідації пожеж на об'єктах поводження з ТПВ окремому обліку не підлягають. Це вказує на відсутність механізму ідентифікації, ведення обґрунтованих теоретичних основ оцінки техногенного ризику для отримання вихідних даних щодо визначення напрямів технічного регулювання, нормування, розроблення та пошуку за їх допомогою оптимальних форм управління екологічною безпекою.

Обов'язковими умовами протікання процесу горіння є горюча речовина, окислювач, джерело запалювання. Ці три складові утворюють так званий трикутник пожежі. Компоненти трикутника пожежі пов'язані між собою ланцюговою хімічною реакцією горіння [3].

Склад ТПВ є важливим показником для оцінки та прогнозування техногенно-екологічної небезпеки їх місць видалення (захоронення). Будь-які ТПВ складаються з органічної та

неорганічної складових та води, а найбільш поширеними хімічними елементами є вуглець та водень (табл. 2).

Таблиця 2 – Елементний склад, вихід летючих продуктів та питома теплота згоряння окремих компонентів ТБО [4, 5].

Компонент и	Склад, %							Вихід летучих продуктів , %	Нижня питома теплота згоряння , кДж/кг
	Вуглець	Водень	Кисень	Азот	Сірка	Зола	Вологість		
Папір	27,7	3,7	26,3	0,16	0,14	15	25	79	9,5
Харчові відходи	12,6	1,8	8	0,95	0,15	4,5	72	65,2	3,4
Текстиль	40,4	4,9	23,2	3,4	0,1	8	20	74,3	15,7
Деревина	40,5	4,8	33,8	0,1	-	0,8	20	67,9	14,5
Відсів	13,9	1,9	14,1	-	0,1	50	20	44	4,6
Пластмаса	55,1	7,6	17,5	0,9	0,3	10,6	8	79	24,4
Зола, шлак	25,2	0,45	0,7	-	0,45	63,2	10	2,7	8,7
Шкіра, рези́на	65	5	12,6	0,2	0,6	11,6	5	49	25,8
Інше	47	5,3	27,7	0,1	0,2	11,7	8	60,2	18,1
Скло	-	-	-	-	-	100	-	-	-

Зменшити горюче навантаження можливо за рахунок сортування ТПВ на стадії їх утворення та подальшого використання в якості вторинної сировини, виготовлення альтернативного відновлювального палива, добрив.

Розвиток температури в тілі полігону ТПВ залежить від, окрім морфологічного складу, вологості, вмісту активного вуглецю, щільності, теплоємності, теплопровідності та температуропровідності ТПВ. При певних умовах швидкість виділення тепла реакції окислення горючих речовин може перевищувати швидкість втрат тепла, що призводить до безперервного збільшення температури речовини і його займання.

Найбільш поширеними причинами підземних пожеж є збільшення вмісту кисню що зазвичай пов'язано з порушенням технологій захоронення відходів (недостатнє ущільнення або шар ізоляції для запобігання проникнення повітря, розміщення надмірної кількості відходів, неякісне покриття дорожніх елементів) перевищення об'ємів збору звалищного газу або самозаймання. Ці пожежі з більшою ймовірністю горять повільно без видимого полум'я або великої кількості диму і характеризуються швидким окисленням органічних відходів.

Проведені дослідження [6] свідчать, що джерелами виникнення горіння у місцях накопичення сміття можуть бути теплове, хімічне, мікробіологічне самозаймання; електричні розряди блискавки; необережне поводження з вогнем; підпал.

Теплове самозаймання сміття може відбуватися внаслідок того, що речовини і матеріали під впливом теплового імпульсу були попередньо розігріті до температури їх самонагрівання (спекотне, бездощове літо), вище якої відбувається різка інтенсифікація екзотермічних процесів окиснення та розкладу з подальшим підвищенням температури до моменту виникнення горіння.

Хімічне самозаймання виникає внаслідок контакту хімічно активних речовин, а також дії на них окисник, води або кисню повітря та супроводжується виділенням великої кількості тепла. Самозаймання в результаті контакту хімічно активних речовин виникає на поверхні матеріалів, а потім поширюється вглиб звалища.

Мікробіологічне самозаймання відбувається в результаті самонагрівання, що спричинене життєдіяльністю мікроорганізмів в масі речовини. На об'єктах складування сміття внаслідок мікробіологічного самозаймання роками тліють такі матеріали, як тирса, бавовна, льон, солома, сіно.

Основні риси механізму самозаймання полягають в наступному: окремі фракції відходів, що надходять на полігон інтенсивно окислюються на повітрі при порівняно низькій

температурі. Біохімічне розкладання підвищує температуру відходів до 40–70 ° С, що активізує процеси хімічного окислення і веде до подальшого підвищення температури [7].

Підпал є однією з причин загорянь [6–8]. Основна перевага відкритого спалювання сміття полягає в можливості зменшення їх обсягів на захоронення, знизити експлуатаційні витрати усунення неприємних властивостей (виділення високотоксичного фільтрату, розмноження та поширення хвороботворних мікроорганізмів, птахів, комах, гризунів), а також збільшити термін експлуатації полігону. Однак не враховується підвищення небезпеки впливу емісії забруднюючих речовин.

Також, пожежі можуть виникати під час будівельних або ремонтних робіт, технічного обслуговування транспортних засобів (самоскиди, бульдозери, екскаватори). Аналіз отриманої інформації методом експертних оцінок [8] показав, що дотримання технологічного режиму складування відходів, а також ущільнення відходів та їх попереднє сортування знижує вірогідність виникнення пожеж. Основні причини загоряння ТПВ представлені відповідями експертів на рис. 1.

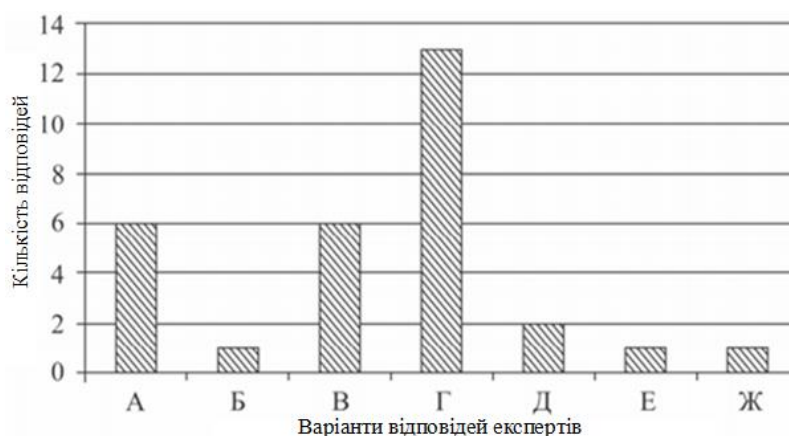


Рисунок 1 – Причини загоряння ТПВ, що складуються на полігоні: А – морфологічний склад ТПВ; Б – надмірне ущільнення відходів; В – екзотермічні реакції, що виникають у процесі розкладання ТПВ; Г – порушення технології складування відходів; Д – необережне поводження з вогнем в умовах виділення пального біогазу; Е – підпал відходів як спосіб регулювання їх кількості; Ж – відсутність попередньої технічної підготовки ТПВ перед їх захороненням [8].

Основними факторами, що викликають горіння відходів на полігонах, є (в порядку значущості): А – відсутність щоденної засипки; Б – відсутність системи дегазації полігону; В – порушення технології ущільнення; Г – підпал відходів як спосіб регулювання їх кількості; Д – екзотермічні реакції, що протікають в процесі розкладання відходів. Менший вплив чинять: Е – високий вміст органіки у відходах; Ж – екскавація в процесі експлуатації полігону; З – відсутність системи моніторингу на полігоні; І – порушення остаточного покриття; К – невідповідність технологічного обладнання; Л – атмосферні умови; М – порушення техніки безпеки; Н – несправність технологічного обладнання; О – недбалість; П – неухважність (рис. 1) [8].

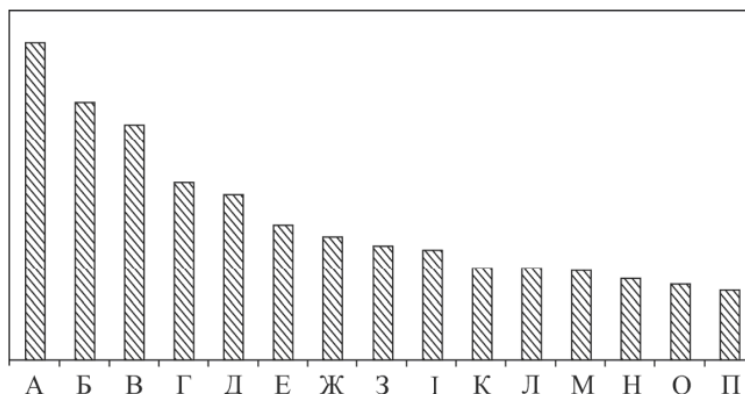


Рисунок 2 – Вплив факторів на виникнення пожеж на полігонах [8].

Метод експертних оцінок надав можливість виявити фактори, що викликають горіння, а метод рангової кореляції – визначити міру впливу кожного з досліджуваних факторів на виникнення пожеж на полігонах ТПВ.

Процеси горіння ТПВ в місць видалення відходів можуть протікати роками та є невід’ємною частиною експлуатації даних об’єктів. Однак, особливо гостро стоїть проблема пожеж. Незадовільний стан спеціальних полігонів та звалищ ТПВ, низькі темпи застосування сучасних технологій у сфері поводження з відходами сприяють виникненню та розвитку техногенно-екологічної небезпеки даних об’єктів. Незадовільний стан полігонів ТПВ та звалищ, відсутність контролю морфологічного складу ТПВ є наслідком потрапляння на полігони тліючого (гарячого) або реактивного сміття, що спричиняє виникнення процесу неконтрольованого горіння. Склад ТПВ носить випадковий характер, як наслідок некерованість фізичних та біохімічних процесів розкладання (горіння) з утворенням шкідливих та небезпечних сполук, виникнення небезпечних подій (надзвичайних ситуацій).

Література

1. World Fire Statistics // International Association of Fire and Rescue Service. – 2018. – № 23. – 58 р.
2. Eurostat Statistics Explained. Municipal waste statistics // Електронний ресурс – режим доступу: <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>.
3. The Fire Safety Advice Centre (FSAC), 2007. Information about the Fire Triangle/Tetrahedron and Combustion // Електронний ресурс – режим доступу: <http://www.firesafe.org.uk/html/miscellaneous/firetria.htm>.
4. Санитарная очистка и уборка населенных мест: Справочник / А.Н. Мирный, Н.Ф. Абрамов, Д.Н.Беньямовский и др.; Под ред. А.Н. Мирного. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1990. – 413 с.
5. Джамалова Г.А. Интенсификация анаэробного разложения модельных образцов твердых бытовых отходов в биореакторах // Известия СПбГТИ (ТУ). – 2014. – № 23(49). – С. 84–86.
6. Попович В. В. Горіння полігонів твердих побутових відходів як загроза здоров’ю людини та фактор техногенного навантаження на довкілля / В. В. Попович, В. П. Кучерявий // Науково-теоретичний, науково-практичний журнал: Вісник ДДАУ. – 2012. – № 1. – С. 162–166.
7. Шаимова А. М. Повышение экологической безопасности полигонов и свалок твердых бытовых отходов // А. М. Шаимова, Л. А. Насырова, Г. Г. Ягафарова. – 10 с. Режим доступа: [http://ecoportus.ru/sites/default/files/Статьи%20и%20исследования/article\(shaimova\).pdf](http://ecoportus.ru/sites/default/files/Статьи%20и%20исследования/article(shaimova).pdf).
8. Жилинская, Я. А. Применение метода экспертных оценок для анализа причин возникновения пожаров на объектах размещения твердых бытовых отходов и влияния процессов и влияния процессов горения на изменения в свалочном теле / Я. А. Жилинская // Прикладная экология. Урбанистика. – 2015. – №1. – С. 24–32.

Ніколайчук А. А., Галиш В. В., Картель М. Т., Тарасенко Ю. О. АЛЬТЕРНАТИВНИЙ СПОСІБ УТИЛІЗАЦІЇ РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	236
Ольховик Ю. А., Барбашев С. В. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ ПЛОЩАДКИ ПОВЕРХНОСТНОГО ЗАХОРОНЕНИЯ «ВЕКТОР»	238
Пуговкін А. Ю., Буцький К. І., Міксон К. Б., Юрчук Т. О., Петрушко М. П. ТЕХНОЛОГІЯ КРІОКОНСЕРВУВАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ РИБ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ	243
Рашкевич Н. В., Пісня Л. А. ПЕРЕДУМОВИ ВИНИКНЕННЯ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ МІСЦЬ ВИДАЛЕННЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ	247
Романова К. О., Варламов Г. Б., Мухін М. С., У Цзунянь ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ЕНЕРГО-ЕКОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ІДЕНТИФІКАЦІЄЮ ЇХ ФАКТИЧНИХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК	251
Серікова О. М., Пісня Л. А., Стрельнікова О. О. МОНІТОРИНГ РІВНІВ ҐРУНТОВИХ ВОД ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЗАГРОЗИ ПІДТОПЛЕННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ	255
Серікова О. М., Пісня Л. А., Стрельнікова О. О. ВИКОРИСТАННЯ ПРОТИФІЛЬТРАЦІЙНИХ ЗАВІС ДЛЯ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПІДТОПЛЕННЯ АВТОДОРИГ	259
Сидоренко В. Л., Азаров С. І. ПРОБЛЕМИ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ТРАНСПОРТУВАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНОГО ЯДЕРНОГО ПАЛИВА	263
Сосипатров М. В., Мазілов А. В., Ткаченко В. Н., Гордиенко Ю. А. КОНТРОЛЬ НАД ОЧИСТКОЙ СТОЧНЫХ ВОД ННЦ ХФТИ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ БЕРИЛЛИЕМ	267
Старко Н. В. РОСТ КАРАСЯ СЕРЕБРЯНОГО В КИЛИЙСКОЙ ДЕЛЬТЕ ДУНАЯ В РАЗНЫЕ ГОДЫ	271
Старко Н. В., Верниченко-Цветков Д. Ю., Миланич А. Ю., Карлюк А. А. СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ВОЗМОЖНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАЛОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НА Р. ГУСИНКА В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	273
Стороженко Ж. В., Стороженко Ю. В. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	277
Уберман В. І. ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ВОДНОГО ОБ'ЄКТА ДЛЯ НОРМАТИВНОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК	281