

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз проблемних питань полігонів твердих побутових відходів та сміттєзвалищ. Наведено характерний склад фільтрату полігонів.

Ключові слова: навколишнє середовище, полігон, тверді комунальні відходи.

Abstract

The analysis of problem issues of landfills of municipal solid wastes is carried out. The characteristic composition of the landfill filtrate is show.

Keywords: environment, landfill, municipal solid wastes.

Спільно із питаннями твердих промислових відходів [1-4], актуальними є питання поводження твердих побутових відходів (ТПВ), що потребують вкладення значних коштів, а традиційний метод складування сміття на звалищах та полігонах стає малоефективним і небезпечним для навколишнього середовища. Площа звалищ в Україні перевищує площу природних заповідників (7% проти 4,5%). Щороку в Україні створюється 12 тисяч незаконних сміттєзвалищ, тому що полігонів ТПВ недостатньо, більшість із них уже вичерпали свій ресурс. Таким чином, сміттєзвалища стали фактором антропогенного навантаження на навколишнє середовище. На кожного Українця зараз припадає більш як 750 т відходів. Щорічно утворюється 670...770 млн. т, або 15...17 т відходів на душу населення.

Переповнені полігони та сміттєзвалища виводять з використання величезні земельні площі, отруюють водойми та повітря є інкубаторами хвороботворних організмів та розсадниками гризунів. Вимоги до полігонів ТПВ постійно зростають, що підвищує вартість їхнього захоронення.

Комплексна переробка ТПВ, що включає сортування, термообробку, ферментацію та інші процеси, забезпечує максимальну екологічну та економічну ефективність.

Найбільш розповсюдженими видами промислової переробки ТПВ є спалювання, ферментація, сортування та їх різні комбінації.

У багатьох населених, особливо густонаселених, пунктах, на сьогоднішній день, найбільш поширеним методом поводження з ТПВ є їхнє вивезення сміттєвозами на полігони [5-10]. Тому умови утримання даних територій і поховань є актуальною проблемою.

Основні витрати на утримання полігонів починаються тоді, коли складування ТПВ завершено. Звалище «живе» довгі роки, виділяючи фільтрат і гази. Розкладання органічної частини ТПВ з виділенням газів триває майже 75 років. Виділення газів з товщі ТПВ, яке починається практично відразу після складування, досягає максимуму через 25-30 років, після чого виділення газу триває ще близько 50 років.

В роботі [11] при визначенні окремих показників токсичності відходів встановлено, що суміш ТПВ з вмістом полімерів, гуми, текстилю, деревини, заліза, алюмінію під час горіння виділяє небезпечні сполуки, що перевищують граничнодопустимі концентрації та згубно впливають на живі організми.

Отже, подібні поховання є найпотужнішими джерелами забруднення навколишнього середовища. Вплив полігону супроводжується зміщенням екологічної рівноваги в бік переважання експлеорентних організмів, розмноженням синантропних тварин, патогенними мікроорганізмами [16].

З метою хоча б часткової нейтралізації негативного впливу на навколишнє середовище полігони повинні бути обладнані стійкою гідроізоляцією, а також системою збору та знешкодження фільтрату, що виділяється з відходів. Також на думку авторів робіт [13-16] зменшення кількості фільтрату в ТПВ можна досягти ще на стадії завантаження їх у сміттєвози шляхом механічного зневоднення. У деяких європейських країнах на полігонах монтують системи збору метану, який потім спалюють у факелі або на енергетичній установці в якості палива, в залежності від концентрації метану. Подібні системи вимагають значних витрат як при спорудженні, так і при експлуатації.

Під час улаштування полігону ТПВ необхідно враховувати вартість землі, відведених під полігони і надовго виведених з господарського використання, а так само вартість протипожежних заходів,

облаштування звалищ після їх закриття, контролю стану цих об'єктів. Його водозбірні і водовідвідні системи повинні перебувати в належному робочому стані. Площа полігону повинна постійно рекультивуватися. Не менш важливим фактором є негативний вплив звалищних мас на природу і людину. При цьому слід пам'ятати, що контроль дотримання вимог природоохоронного законодавства посилюється, а «правильне» поховання ТПВ вимагає значних витрат.

Незважаючи на дотримання всіх положень створення полігону, він може представляти санітарно-епідеміологічну небезпеку. Проведені дослідження з проблеми утилізації ТПВ виявили, що основні хімічні показники фільтрату полігонів ТПВ перевищують гранично допустимі в десятки і навіть тисячі разів, про що свідчать дані, наведені в табл. 1 [17].

Таблиця 1

Типовий склад та концентрації складових фільтрату полігонів ТПВ [17]

№	Показники	Концентрація у фільтраті, мг/л	ГДК, мг/л	Ступінь перевищення ГДК
1	Мутність	330	23	14,3
2	ГПК (мг О ₂ / л)	+1694	30	56,5
3	БПК (мг О ₂ / л)	1450	6,0	241,6
4	Хлориди	+1278	350	3,6
5	Сульфати	956	500	1,9
6	Феноли	4,2	0,001	4200
7	Нафтопродукти	256	0,3	853,3
8	Азот амонію	625	1,0	625,0
9	Залізо	10	0,3	30,3
10	Свинець	0,17	0,01	17,0
11	Хром VI	0,21	0,05	4,2
12	Нікель	1,16	0,02	58,0
13	Бор	22,0	0,5	44,0

Більшість із газів, що виділяються в місцях захоронення ТПВ мають сильний специфічний неприємний запах (сірководень, меркаптани, аміак, леткі аміни) [18]. Найбільш значимим виділення метану, що не має запаху, а його «парниковий» вплив в 30 разів вище, ніж вуглекислого газу [19]. У зв'язку з виділенням метану та інших горючих газів звалища становлять значну пожежну небезпеку. Скупчення метану досягає промислових значень.

В Україні на початок 2013 року кількість перевантажених сміттєзвалищ складає 334 од. (5%), а 878 од. (13%) – не відповідають нормам екологічної безпеки. Неналежним чином проводиться робота з паспортизації, рекультивації та санації сміттєзвалищ. З 2715 сміттєзвалищ, які потребують паспортизації, у 2012 році фактично паспортизовано 587 од. (потребує паспортизації 32% сміттєзвалищ від їх загальної кількості).

Найбільша кількість полігонів, що потребують паспортизації, у Запорізькій області – 84 % від загальної кількості полігонів в області. Із 750 сміттєзвалищ, які потребують рекультивації, фактично рекультивовано 182 од. (8% потребує рекультивації). Із 455 сміттєзвалищ, що потребують санації, фактично сановано 63 од. (6% потребує санації). Найбільша кількість полігонів, що потребують рекультивації, у Запорізької області – 84 % від загальної кількості полігонів в області та Івано-Франківській області – 30 %.

Потреба у будівництві нових полігонів складає понад 671 одиниць. Найбільша потреба у будівництві нових полігонів у Запорізькій області – 58 одиниць та у Дніпропетровській області – 57 одиниць.

Через неналежну систему поводження з ТПВ в населених пунктах, як правило у приватному секторі, щорічно виявляється близько 32 тис. несанкціонованих звалищ, що займають площу понад 1 тис. га. Практично всі виявлені у 2012 році несанкціоновані звалища були ліквідовані.

Так, наприклад, в величезних містах з широкими можливостями на сьогоднішній день в кращому випадку переробляється лише 12,5% всіх утворюваних ТПВ.

Отже, збільшення об'ємів переробки твердих побутових відходів є нагальною потребою для наших населених пунктів України, а організація переробки відходів ускладнюється цілим рядом факторів, серед яких: відсутність роздільного збору та наявність вільних територій для захоронення відходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковальський В. П. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'язучого для приготування сухих будівельних сумішей / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. С. Лемешев, А. В. Бондар // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне : Видавництво НУВГІП, 2013. – Випуск 26. – С. 186-193.
2. Сердюк В. Р. Комплексне в'язуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христин // Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Вип. 33. – С. 57-62.
3. Ковальський В. П. Використання золи виносу ТЕС у будівельних матеріалах / В. П. Ковальський, О. С. Сідлак // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2014. – № 1 (16). – С. 35-40.
4. Лемешев М. С., Электротехнические материалы для защиты от электромагнитного загрязнения окружающей среды / М. С. Лемешев, А. В. Христин // Инновационное развитие территорий: Материалы 4-й Междунар. науч.-практ. конф., 26 февраля 2016 г. – Череповец : ЧГУ, 2016. – С. 78-83.
5. Березюк О. В. Вплив характеристик тертя на динаміку гідроприводу вивантаження твердих побутових відходів із сміттєвоза / О. В. Березюк, В. І. Савуляк // Проблеми тертя та зношування. – 2015. – № 3 (68). – С. 45-50.
6. Berezyuk O. V. Dynamics of hydraulic drive of hanging sweeping equipment of dust-cart with extended functional possibilities / O. V. Berezyuk, V. I. Savulyak // TEHNOMUS – New Technologies and Products in Machine Manufacturing Technologies. – Suceava, Romania, 2015. – No. 22. – P. 345-351.
7. Березюк О. В. Методика инженерных расчётов параметров навесного подметального оборудования экологической машины на основе мусоровоза / О. В. Березюк // Современные проблемы транспортного комплекса России. – Магнитогорск, 2016. – № 2. – С. 39-45. – <http://dx.doi.org/10.18503/2222-9396-2016-6-2-39-45>.
8. Berezyuk O. Approximated mathematical model of hydraulic drive of container upturning during loading of solid domestic wastes into a dustcart / O. Berezyuk, V. Savulyak // Technical Sciences. – University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland, 2017. – No. 20 (3). – P. 259-273.
9. Березюк О. В. Математичне моделювання динаміки гідроприводу робочих органів перевертання контейнера під час завантаження твердих побутових відходів у сміттєвоз / О. В. Березюк // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2013. – № 5. – С. 60-64.
10. Bereziuk O. Ultrasonic microcontroller device for distance measuring between dustcart and container of municipal solid wastes / O. Bereziuk, M. Lemeshev, V. Bogachuk, W. Wójcik, K. Nurseitova, A. Bugubayeva // Przegląd Elektrotechniczny. – Warszawa, Poland, 2019. – No. 4. – Pp. 146-150. – <http://dx.doi.org/10.15199/48.2019.04.26>.
11. Попович В. В. Еколого-техногенна небезпека сміттєзвалищ та наукові основи фігомеліоративних заходів їх виведення з експлуатації : дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук : спец. 21.06.01 “Екологічна безпека” / В. В. Попович. – К., 2017. – 530 с.
12. Microbial disinfection capacity of municipal solid waste (MSW) composting / I. Deportes, J.-L. Benoit-Guyod, D. Zmirou, M.-C. Bouvier // Journal of Applied Microbiology. – 1998. – No 85. – P. 238-246.
13. Березюк О. В. Привод зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттєвозі / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2016. – № 2. – С. 14-18.
14. Bereziuk O. V. Means for measuring relative humidity of municipal solid wastes based on the microcontroller Arduino UNO R3 / O. V. Bereziuk, M. S. Lemeshev, V. V. Bohachuk, M. Duk // Proc. SPIE, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2018. – 2018. – Vol. 10808. – No. 108083G. – <https://doi.org/10.1117/12.2501557>.
15. Березюк О. В. Експериментальне дослідження процесів зневоднення твердих побутових відходів шнековим пресом / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2018. – № 5. – С. 18-24. – <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2018-140-5-18-24>.
16. Березюк О. В. Шляхи підвищення ефективності пресування твердих побутових відходів у сміттєвозах / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : Науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – № 1 (6). – С. 111-114.
17. Курманова, Д. Д. Оценка экологического состояния земельных участков под полигонами твердых коммунальных отходов / Д. Д. Курманов, О. Н. Долматова // Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сборник статей в 3 книгах. – 2016. – С. 387-389.
18. Ткаченко С. Й. Математичне моделювання робочих процесів в біогазовій установці / С. Й. Ткаченко, Н. В. Пішеніна // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2011. – № 3. – С. 41-47.
19. Ратушняк Г. С. Тепловтрати в біогазових установках при різних температурних режимах анаеробного бродіння / Г. С. Ратушняк, К. В. Анохіна // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2008. – № 5. – С. 20-24.

Альона Володимирівна Наконечна – магістр групи БМА-17мн, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ram13b.nakonechna@gmail.com.

Науковий керівник: **Олег Володимирович Березюк** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: berezyukoleg@i.ua.

Alyona V. Nakonechnaya – master of the group BMA-17mn, Faculty of Infocommunications, Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ram13b.nakonechna@gmail.com.

Supervisor: **Oleg V. Berezyuk** – Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Life Safety and Safety Pedagogics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: berezyukoleg@i.ua.