

АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ СМІТТЯ ТА ЙОГО ПЕРЕРОБКА У ВЕЛИКИХ МІСТАХ

¹С.В. Данильчук,

thereenndal@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1661-8193

¹Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна

Анотація. На сьогоднішній день містобудування розвивається стрімкими темпами, ріст економіки та зміна стилю життя, призводить до збільшення міст і збільшення міського населення, що у свою чергу призводить до збільшення, та накопичення твердих побутових відходів у цих містах. Тверді побутові відходи, це напевно одна з найактуальніших проблем людства, а особливо у теперішній час. Ми стикаємося зі сміттям постійно, вдома на роботі, йдучи по вулиці, прогулюючись парком одним словом скрізь. Це все сміття дуже сильно впливає на нас, впливає як на фізичне здоров'я погіршуючи його, так і на психологічне. Все це невід'ємна частина нашого життя, і люди навіть навчилися з цією проблемою боротися. Але не все так просто, як може здатися на перший погляд. Хоча мені здається, що проблема не у самому смітті, а у тому як люди до нього ставляться (рис. 1).



Рис. 1. Карта сміттєзвалищ в Україні [14]

Наприклад розглянемо таке явище як “Звалища відходів” або “Сміттєві полігони”, які на сьогоднішній день викликають неабияке занепокоєння. В першу чергу це негативний вплив на екологію, насамперед це забруднення ґрунту навколо полігону, забруднення ґрунтових вод, що несе за собою проблему з прісною водою.

Ще одним з важливих аспектів це забруднення повітря та неприємний запах який може розповсюджуватися на багато кілометрів. Значна частина населення стверджує, що всі проблеми з відходами можна вирішити за допомогою переробки. Незважаючи на це, сміттєзвалища продовжують представляти собою найбільш поширений варіант утилізації відходів у всьому світі.

Існує також поширена думка, що сміттєзвалище є економним засобом утилізації відходів. Так, безумовно це найдешевший та найпростіший спосіб позбутися відходів, але чи варта така економія, тих екологічних проблем які виникнуть у майбутньому.

Ключові слова: архітектура, містобудування, сміття, звалища, сміттєві полігони, екологія, забруднення, переробка, утилізація.

Актуальність дослідження. Утворення Твердих Побутових Відходів (ТПВ) є проблематичним і викликає занепокоєння в усьому світі, особливо в усіх міських центрах. По-перше це колосальний вплив на екологію. Забруднення районів міст сміттям призводить до негативних наслідків, в першу чергу це проблеми зі здоров'ям. Утворення твердих побутових відходів вважається одним з найскладніших питань, з яким стикається більшість країн, що розвиваються. Виникають серйозні проблем забруднення навколишнього середовища, спричинені великими обсягами ТПВ. Збільшення обсягів утворення ТПВ у містах різко вплинуло на санітарно-гігієнічні проблеми та основні послуги, такі як санітарні споруди, водопостачання, управління відходами та транспортну інфраструктуру [4].

Кілька досліджень показали, що збір, зберігання, транспортування та остаточна утилізація твердих відходів є основною проблемою в містах та районах. Міста Східної та Північної Африки, а також більшість країн, що розвиваються, також стикаються з такими ж серйозними проблемами, пов'язаними з ТПВ. Основною причиною цих проблем є низький рівень розвитку економіки цих регіонів, що зумовлює низькі досягнення у сфері поводження з твердими побутовими відходами. Більшість з цих країн, що розвиваються, не справляються з проблемою поводження з твердими побутовими відходами через обмеженість наявних ресурсів та конкуруючі пріоритети щодо їх використання. Таким чином, тверді побутові відходи дійсно є однією з серйозних і основних проблем, з якими стикаються багато міст у світі [5].

Постановка проблеми. Проблема зі смітниками виникла ще багато століть назад. І чим далі людство рухається в майбутнє тим ця проблема стає все актуальнішою і актуальнішою. Навіть незважаючи на те, що у наш час існують технології які дозволяють дуже добре переробляти сміття, все одно з кожним роком його стає все більше і більше. І ця проблема не тільки в Україні а й в усьому світі. У кожному будинку утворюється величезний кількість непотрібного сміття, починаючи від харчових відходів старих газет, журналів, різних пляшок консервних банок, закінчуючи зношеним одягом, битим склом та зламанною побутовою технікою. Кожного дня ми змушені стикатися з відходами: вдома, на вулиці, біля торгових точок. Всюди нас оточують папірці, обгортки з пластика, бите скло, целюфан і т. ін.

Зі збільшення міст збільшується і кількість сміття. Побутові та промислові відходи створюють неабиякі проблеми такі як: зберігання, транспортування, ліквідація та утилізація. Сміття утворюється і накопичується не лише у житлових приміщеннях, а й у офісах, адміністративних спорудах, кінотеатрах, магазинах, кафе й ресторанах, дитячих садках, школах, інститутах, лікарнях, готелях, на вокзалах, ринках і просто на вулицях.

Викидаючи сміття, люди не задумуючись порушують закон кругообігу речовин у природі. Адже, вилучаючи з природи чимало речовин, людина змінює їх до невпізнанності після чого повертає у природу у вигляді сміття, яке не розкладається багато років і тим самим лише накопичується та отруює природу. І через це виходячи із під'їздів багатоповерхових будинків, перше, що ми бачимо, - це смітники. Таке значне зростання кількості відходів - результат, передусім, зміни способу життя людей та надзвичайного поширення предметів одноразового використання.

Не регулярне вивезення побутових відходів, накопичення їх в міських кварталах викликає неприємний запах та сприяє розмноженню небезпечних бактерій, які є переносниками різних інфекційних захворювань.

Нажаль Україна не відстає у цій проблемі, а інколи навіть лідирує. Велика територія родючих земель зайнята несанкціонованими смітниками. Якщо в найближчому майбутньому ситуація не зміниться на краще наша країна перетворюється на великий смітник.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Кількість відходів, які ми виробляємо, тісно пов'язана з нашими моделями споживання та виробництва. Величезна кількість продуктів, що з'являються на ринку, створює ще один виклик. Демографічні зміни, такі як збільшення кількості домогосподарств, що складаються з однієї особи, також впливають на кількість відходів, які ми виробляємо. Великий спектр видів відходів та складні шляхи поводження з ними (у тому числі нелегальні) ускладнюють отримання повного уявлення про кількість утворених відходів та їхнє місцезнаходження (рис. 2-3).



Рис. 2-3. Типові приклади збору та утилізації відходів в Україні [13]

Центр даних ЄС про відходи збирає дані про відходи на європейському рівні. Згідно з даними за 2010 рік для 29 європейських країн (тобто ЄС-28 і Норвегії), близько 60 % утворених відходів склалися з мінеральних відходів і ґрунту, в основному в результаті будівельних робіт, демонтажу та видобутку. Для металу, паперу та картону, деревини, хімічних і медичних відходів, відходів тваринного і рослинного походження кожен тип відходів становив від 2% до 4% від загальної кількості. Близько 10% від загального обсягу відходів, що утворюються в Європі, складається з так званих «муніципальних відходів» — відходів, які утворюються в основному домогосподарствами, меншою мірою малими підприємствами та громадськими будівлями, такими як школи та лікарні. У 2012 році в 33 країнах-членах Європейського агентства з навколишнього середовища (ЕЕА) на одну людину утворився 481 кг твердих побутових відходів. Починаючи з 2007 року спостерігається невелика тенденція до зниження, що частково можна пояснити економічною кризою, яка вплинула на Європу з 2008 року [1].

Мета дослідження: Визначити актуальність дослідження проблеми сміття та його переробки у великих містах.

Завдання дослідження: Показати новітні методи для покращення переробки сміття. Дослідити та виявити проблеми які призводять до накопичення сміття.

Основний текст дослідження. Тверді побутові відходи (ТПВ) є одним із важливих викликів довкіллю. Побутові відходи зазвичай утворюються з різних джерел, де стикаються різні види людської діяльності. Кілька досліджень показали, що тверді побутові відходи, які утворюються в країнах, що розвиваються, в основному утворюються в домогосподарствах (55–80%), за ними йдуть ринки або комерційні зони (10–30%). Останнє складається зі змінних величин, отриманих від промисловості, вулиць, установ та багатьох інших [2].

Як правило, тверді відходи з таких джерел є дуже неоднорідними за своєю природою. Таким чином, вони мають змінні фізичні та хімічні характеристики в залежності від їх первинних джерел. До їх складу входять дворові відходи, харчові відходи, пластмаси, деревина, метали, папір, гума, шкіра, батарейки, інертні матеріали, текстиль, тара з-під фарби, будівельні матеріали, а також багато інших, які важко піддаються класифікації. Неоднорідність таких твердих побутових відходів є основною перешкодою для їх сортування та утилізації як сировини. Тому існує нагальна потреба у фракціонуванні та сортуванні цих відходів перед будь-яким повноцінним процесом переробки.

Сортування та розділення таких відходів є одними з найбільш важливих і традиційних методів, оскільки вони є важливими кроками в управлінні твердими відходами для отримання даних про якість відокремлених фракцій для будь-якого потенційного використання. Тим не менш, успіх будь-якого проекту з сегрегації твердих відходів залежить, головним чином, від обізнаності громадськості та активної участі виробників таких відходів у різних громадах (тобто, від того, наскільки вони дотримуються основних принципів сортування та розділення відходів) [3].

Соціально-культурні, економічні, правові, політичні та екологічні фактори, а також наявні ресурси є основними питаннями, які впливають на поводження з ТПВ у всіх країнах [10]. Саме тому впровадження будь-якої нової технології поводження з ТПВ повинно враховувати ефект та вплив на соціально-культурну та економічну сферу громади [6].

В результаті змін у споживчій поведінці людей, а також стрімкого розвитку технологій, змінилися обсяги та склад ТПВ. У дослідженні, проведеному Європейським екологічним агентством з метою вивчення річного обсягу ТПВ на душу населення, утворених 32 європейськими країнами протягом 2001-2010 років, було виявлено, що в 21 країні ці відходи збільшилися, а в 11 країнах - зменшилися. У дослідженні також вивчалися обсяги відходів 26 країн за період з 2001 по 2008 рр.; виявлено, що ці обсяги зменшилися у 6 країнах. Таким чином, обсяги та характеристики відходів варіювалися від країни до країни, а також від регіону до регіону навіть у межах одного міста відповідно до згаданих факторів, включаючи звички використання відходів людьми [7].

Ще одним важливим компонентом ТПВ є пластик. Він складає щонайменше 50% усіх твердих побутових відходів у світі, і створює велику екологічну проблему. Саме тому переробка та повторне використання пластику є ключовим аспектом у вирішенні цієї проблеми. Переробку пластику можна описати як процес, за допомогою якого пластикові відходи відновлюються та переробляються на корисні продукти. Зростає усвідомлення необхідності скорочення використання пластику.

Основним фактором, який обмежує процедуру переробки, є складність сортування пластикових відходів і ризик передачі потенційних інфекцій. Однак відсутність достатньої кількості звалищ для утилізації відходів і зростаюча проблема навколишнього середовища роблять переробку актуальною.

Переробка починається з визначення матеріалів для переробки, після чого відбувається сортування матеріалів. Можливе сортування вручну, однак процес трудомісткий. Пластик сортують за кольором, формою, типом матеріалу тощо. Нині автоматизовані методи сортування приділяють величезну увагу. Широкий інфрачервоний діапазон (NIR) забезпечує високу швидкість ідентифікації. Ця методика ефективна для прозорого пластику. Метод рентгенівської флуоресценції, заснований на органічній природі полімеру. Також використовуються такі методи поділу, як поділ за щільністю, методи пінної флотації, які використовують поверхнево-активні речовини, електростатичне сортування, повітряне сортування тощо.

Після того, як пластикові відходи зібрано, відсортовано та очищено, зазвичай існує чотири загальні маршрути переробки пластику: первинна переробка, вторинна переробка, третинна переробка та четвертинна переробка.

Первинна переробка: це повторне використання пластикових відходів у виробках, які мають схожі характеристики з вихідним матеріалом. Наприклад, ПЕТ можна відновити з використаних пляшок для виготовлення подібних нових пляшок. Перероблений брухт або пластикові відходи можна змішувати з первинним матеріалом для забезпечення необхідної якості продукції. Цей процес добре відомий і також відомий як процес замкнутого циклу. Ця технологія використовується для пластику одного типу, який є відносно чистим або не забрудненим. Замкнутий цикл первинної переробки має ту перевагу, що повторно інтегрується назад у виробничий цикл [8].

Вторинна переробка, також відома як механічна переробка — це відновлення пластикових відходів механічними засобами. Механічна переробка включає збір, розділення та сортування, промивання для видалення органічних або інших забруднювачів і подрібнення матеріалу. Зберегти механічні властивості після механічної переробки досить складно. Зменшення молекулярної маси після переробки та забруднення іншими полімерами може призвести до зниження механічних властивостей. Крім того, через повторну обробку перероблений пластик схильний до термомеханічної деградації. Важко досягти механічної переробки сильно забруднених відходів. Вторинна переробка включає різні методи переробки, такі як шнекова екструзія, лиття під тиском, роздунне формування тощо [9].

Третинна переробка або хімічна переробка перетворює пластикові матеріали на менші молекули, як правило, рідини або гази, які використовуються як сировина в процесі, що генерує хімікати та паливо. Прикладом цього підходу є піроліз, при якому пластик піддається впливу високих температур у присутності каталізаторів [10]. Там пластикові відходи піддаються високій температурі та тиску, перетворюючи полімери з довгим ланцюгом на полімери з малим ланцюгом, які легко розкладаються з меншими ускладненнями.

Піроліз призводить до трьох різних побічних продуктів (а) нафти (б) газів і (в) вуглецю. Нафта може бути використана в багатьох сферах застосування, як мазут, а утворений газ, який зазвичай називають синтетичним газом, можна використовувати для заміни природного газу або вугілля в багатьох сферах застосування [11].

Кінцевий вихід піролізу залежить від вихідної сировини та використовуваної технології. Інші методи переробки включають крекінг та газифікацію. Піроліз проводиться за відсутності повітря. Якщо процес здійснюється в контрольованому середовищі, це називається газифікацією.

Четвертинна переробка або спалювання: Ця технологія значно зменшує об'єм відходів і передбачає відновлення енергії з відходів пластику шляхом спалювання. Це зазвичай використовується, коли відходи сильно забруднені та не можуть бути перероблені звичайними засобами. При згорянні зазвичай виділяються шкідливі гази, які можна контролювати додаванням активованого вугілля, нейтралізацією кислоти, додаванням аміаку в камеру згоряння тощо. Відходи зменшуються майже до 1% від початкового об'єму та можуть ефективно розкласти токсичні відходи. Отже, це ідеальна техніка переробки відходів [12].

Висновок. Архітектура великих міст на сьогоднішній день сильно потерпає від великої кількості сміття, яке накопичується у цих містах. У першу чергу змінюється їх зовнішній вигляд, що призводить до зниження комфорту. Сміття залишається актуальною проблемою сьогодні, яку не так просто вирішити. Адже не достатньо просто збудувати сміттєспалювальний завод аби позбутися сміття. Один з найважливіших аспектів на який потрібно звернути увагу, це екологічний мікроклімат у містах, який на сьогоднішній день на дуже низькому рівні. Особливо це стосується великих мегаполісів таких як Нью-Йорк, Лос Анджелес, Нью Делі, Ісламабад та інші. Ця проблема набагато глибша, ніж може здатися на перший погляд. Індустріалізація та підвищення рівня життя призвели до утворення вражаючої кількості відходів, які, на жаль, впливають на навколишнє середовище через зміну клімату, негативний вплив на фауну та флору та, зрештою, через вплив на наше здоров'я. Розкладаючись, відходи зі звалищ виділяють метан, газ, який у 80 разів потужніший за вуглекислий газ, а його незаконне спалювання викидає в атмосферу велику кількість ву-

глекислого газу; обидва є парниковими газами, які нагрівають планету та змінюють клімат. Крім того, ці гази представляють небачену небезпеку для населення в довгостроковій перспективі, спричиняючи такі захворювання, як астма, рак, серцево-судинні захворювання, генетичні зміни у новонароджених, низька вага при народженні, інфекційні захворювання тощо. Тому комунальні організації та жителі міст повинні серйозно поставитися до проблеми сміття.

Література

- [1] Waste: a problem or a resource? (2014) [Електронний ресурс] URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/signals-2014/articles/waste-a-problem-or-a-resource> (дата звернення 15.10.2022).
- [2] Hussein I. Abdel-Shafy, Mona S.M Mansour. Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. *Egyptian Journal of Petroleum*. 2018. Vol. 27, no. 4. P. 1275–1290.
- [3] Valkenburg C, Walton C.W., Thompson B.L., Gerber M.A., Jones S., Stevens D.J. Municipal Solid Waste (MSW) to Liquid Fuels Synthesis, Volume 1: Availability of Feedstock and Technology. Pacific Northwest NATIONAL LABORATORY, 2010. 43 p.
- [4] Liyala C.M., Modernizing Solid Waste Management at Municipal Level: Institutional arrangements in urban centers of East Africa, PhD Thesis, Environmental Policy Series. Wageningen University, The Netherlands (2011) [Електронний ресурс] URL: <https://www.proquest.com/openview/7337885d0825fdf131542c22581169f3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y> (дата звернення 17.11.2022).
- [5] Okot-Okumu J., Nyenje R., Municipal solid waste management under decentralisation in Uganda. *Habitat International*. 2011. Vol. 35, no. 4. P. 537–543.
- [6] Al-Khatib I.A., Monou M., Abu Zahra A.S.F., Solid waste characterization, quantification and management practices in developing countries. A case study: Nablus district – Palestine. *Journal of Environmental Management*. 2010. Vol. 91, no. 5. P. 1131–1138.
- [7] Khan D., Kumar A., Samadder S. Impact of socioeconomic status on municipal solid waste generation rate. *Waste management*. 2016. Vol. 49. P. 15–25.
- [8] Greener routes for recycling of polyethylene terephthalate / A.M Al-Sabagh, F.Z. Yehia, Rabie A.M., ElMetwally A.E. *Egyptian Journal of Petroleum*. 2016. Vol. 25, no. 1. P. 53–64.
- [9] Singh N., Hui D., Singh R., Feo L., Fraternali F., Recycling of plastic solid waste: A state of art review and future applications. *Composites Part B: Engineering*. 2017. Vol. 115. P. 409–422.
- [10] Rahimi A., García J.M. – Chemical recycling of waste plastics for new materials production (2017) [Електронний ресурс] URL: <https://www.nature.com/articles/s41570-017-0046> (дата звернення 22.11.2022).
- [11] Michelle Rose Rubio – Everything you need to know about PVC recycling (2022) [Електронний ресурс] URL: <https://www.bioenergyconsult.com/recycling-polyvinyl-chloride/> (дата звернення 24.11.2022).
- [12] Ignatyev I.A., Thielemans W. – Recycling of polymers: a review (2014) [Електронний ресурс] URL: <https://chemistry-europe.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cssc.201300898> (дата звернення 01.12.2022).
- [13] Waste Management in Ukraine Opportunities for Dutch Companies. 2018. P. 66. URL: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/02/Waste-management-in-Ukraine.pdf> (дата звернення 12.12.2022).
- [14] Слово і Діло 2020 Найбільше сміттєзвалищ у Вінницькій та Полтавській областях URL: <https://www.slovoidilo.ua/2020/12/04/infografika/suspilstvo/najbilshe-smittyezvalyshhvinnyczkij-ta-poltavskij-oblastyax> (дата звернення 15.12.2022).

THE RELEVANCE OF STUDYING THE PROBLEM OF GARBAGE AND ITS RECYCLING IN LARGE CITIES

¹S.V. Danylchuk,

thereenndal@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1661-8193

¹Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine

Abstract. Today, urban development is developing at a rapid pace, economic growth and lifestyle changes lead to an increase in cities and an increase in the urban population, which in turn leads to an increase and accumulation of solid household waste in these cities. Solid waste is probably one of the most urgent problems of mankind, especially nowadays. We encounter garbage all the time, at home at work, walking down the street, walking in the park, in a word, everywhere. All this garbage has a very strong effect on us, it affects both physical health, worsening it, and psychological health. All this is an integral part of our life, and people have even learned to deal with this problem. But not everything is as simple as it might seem at first glance. Although it seems to me that the problem is not in the garbage itself, but in how people treat it.

For example, consider such a phenomenon as "Waste dumps" or "Garbage landfills", which today cause considerable concern. First of all, this is a negative impact on ecology, primarily soil pollution around the landfill, groundwater pollution, which entails a problem with fresh water. Another important aspect is air pollution and an unpleasant smell that can spread for many kilometers. A large part of the population claims that all waste problems can be solved by recycling. Despite this, landfills continue to be the most common form of waste disposal worldwide. There is also a common belief that landfill is an economical means of waste disposal. Yes, it is definitely the cheapest and easiest way to get rid of waste, but is such savings worth the environmental problems that will arise in the future.

Keywords: architecture, urban planning, garbage, dumps, landfills, ecology, pollution, recycling, utilization.

УДК 711

doi: 10.31650/2786-7749-2023-1-12-19

СУЧАСНІ МЕТОДИ ПЛАНУВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ В ПІДВИЩЕННІ КОМФОРТНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ РУХУ ПІШОХОДІВ

¹В.І. Гук,

viguk20@gmail.com, ORCID: 0000-0008-4198-7027

¹М.С. Стащенко,

zbirnyk-das@ogasa.org.ua, ORCID: 0000-0001-8671-0721

²О.Є. Чвинова,

ochvyrova@gmail.com, ORCID: 0009-0007-0798-8719

¹Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна

²Магістр архітектури, Україна

Анотація. Відбудову міст України пропонується провадити з урахування у майбутньому високого рівня автомобілізації населення, використовуючи методи планувального впливу та методи дизайну на швидкість руху транспорту в розробці генеральних планів. Пропонується для цього ураховувати такі критерії, як горизонтальні і вертикальні вимоги до траси, об'єм руху, розрахункову швидкість, дальність огляду, поперечні елементи, перетини і розмітку.