

ДОСЛІДЖЕННЯ МОРФОЛОГІЧНОГО СКЛАДУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ МІСТА ЖИТОМИРА

Коцюба І.Г.

Житомирський державний технологічний університет
вул. Чуднівська, 103, 10005, м. Житомир
kotsuba28@yandex.ua

Визначено обсяг накопичення твердих побутових відходів залежно від факторів впливу на них (кліматичні умови, чисельність населення, обсяг житлового фонду, обсяг роздрібної торгівлі, обсяг виробництва й грошові доходи громадян). Удосконалена методика оцінки морфологічного складу ТПВ залежно від сезонів року для проектування системи транспортування ТПВ міста. *Ключові слова:* тверді побутові відходи, звалище, полігон, сезонні зміни, морфологічний склад.

Исследования морфологического состава твердых бытовых отходов города Житомира. Коцюба И.Г. Определен объем накопления твердых бытовых отходов в зависимости от факторов воздействия на них (климатические условия, численность населения, объем жилищного фонда, объем розничной торговли, объем производства и денежные доходы граждан. Усовершенствованная методика оценки морфологического состава ТБО в зависимости от сезонов года для проектирования системы транспортировки ТБО города. *Ключевые слова:* твердые бытовые отходы, морфологический состав.

The study of the morphological composition of solid household waste in the city of Zhytomyr. Kotsuba I. Determine the volume of solid household wastes, depending on the factors affecting them (climatic conditions, population, housing Fund, the volume of retail trade, the volume of production and incomes of citizens). An improved method of assessment of the morphological composition of SDW depending on the seasons for the design of the system for transportation of solid waste in the city. *Keywords:* municipal solid waste, morphological composition.

Питання регіональної екологічної безпеки пов'язані зі збиранням, утилізацією й захороненням побутових відходів, що актуально практично для всіх областей України [1].

На сьогодні однією з основних причин екологічно небезпечної ситуації в ряді регіонів України є недосконалість системи збирання й транспортування твердих побутових відходів (ТПВ), яка потребує вдосконалення та постійної адаптації до зростання кількості та різноманіття побуто-

вих відходів внаслідок збільшення чисельності міського населення, підвищення добробуту, зміни обсягу житлового фонду, роздрібної торгівлі та виробництва.

Недосконалість технологічних схем транспортування ТПВ з узгодженням інтересів усіх учасників сфери поводження з ними та відсутність науково обґрунтованих залежностей обсягів утворення ТПВ від соціально-еколого-економічних чинників впливу на них (кліматичні умови, чисель-

ність населення, обсяг житлового фонду, обсяг роздрібної торгівлі, обсяг виробництва й грошові доходи громадян) вимагають прогнозування та прийняття управлінських рішень у галузі екологічної безпеки [5].

Мета дослідження – є визначення морфологічних властивостей твердих побутових відходів контейнерних майданчиків міста залежно від соціальних чинників, що дозволить суттєво зменшити антропогенне та техногенне навантаження на довкілля регіону.

Для досягнення поставленої мети визначено першочергові завдання:

- 1) провести аналіз основних проблем ефективного збирання та безпечного транспортування твердих побутових відходів;
- 2) визначити залежність обсягів накопичення ТПВ від впливу екологічних, соціально-економічних чинників та спрогнозувати обсяги утворення твердих побутових відходів на території міста;
- 3) оцінити морфологічний склад ТПВ залежно від сезонів року.

Аналіз різноманіття твердих побутових відходів (ТПВ) свідчить, що їх морфологічний склад ніколи не залишається натуральним і залежить від того, на якій конкретній території він збирається (регіон, місто, сільська місцевість тощо). Це зумовлює необхідність у пошуку методики для об'єктивної оцінки морфологічного складу ТПВ, які підлягають переробці.

Методи дослідження – аналіз процесів, які відбуваються на звалищах твердих побутових відходів; математичний апарат теорії планування дослідів; методи та засоби теорії ймовірності та прикладної статистики; графоаналітичний та числовий аналіз;

статистичне опрацювання результатів із використанням засобів обчислювальної техніки; лабораторні та експериментальні дослідження.

Дослідження сезонних змін морфологічного складу ТПВ базувалися на методах порівняльної екології та проводилися шляхом спостереження та відбору зразків з досліджуваних контейнерів.

Для визначення морфологічних властивостей ТПВ регіону на території міста відібрано 12 майданчиків з сміттевими контейнерами для уникнення несанкціонованого вилучення відходів. Визначали морфологічні властивості та щільність наповнення контейнерів за загальноприйнятими методами аналізу властивостей твердих побутових відходів [2-5].

Морфологічний склад ТПВ на Житомирському міському санкціонованому звалищі визначали в 4 сезони 2009 та 2013, 2015 років. Під час проведення вимірювання кількості твердих побутових відходів визначали: кількість контейнерів; об'єм кожного контейнера; ступінь заповнення контейнерів твердими побутовими відходами; масу контейнера порожнього та заповненого твердими побутовими відходами (у разі наявності ваг на 500 кг).

При проведенні досліджень вміст контейнерів був поділений за компонентами відходів: органічні – харчові відходи, опале листя, скошена трава; макулатура – папір та картон; пластмаса – всі полімери високої і низької щільності, тобто пластик, пластмаса, целофан тощо; метал – всі кольорові і чорні метали; текстиль – всі текстильні вироби, включаючи штучні; скло всі вироби, що складаються повністю зі скла; будівельні – відходи

після ремонту, знесення житлових будівель, за винятком пластмаси, скла, металу, макулатури; біологічні – трупи і частини тіл домашніх тварин; небезпечні – відходи, що містять токсичні речовини (лампи, термометри тощо); гума – гумові вироби; зміт вуличний – відходи, що утворилися при збиранні полотна дороги та публічних місць; дерево – дерев'яні вироби, які втрачали свої споживчі властивості.

Дослідження складу ТПВ проводили окремо для багатоповерхових житлових будинків, приватного сектора і соціально-адміністративних будівель. По кожному із показників визначали його фактичне значення в точках відбору проб та досліджували динаміку їх зміни за кліматичних умов, рівнем благоустрою насе-

лення та сезонними змінами. Точки вибиралися та щоб у дослідні ділянки потрапили різні типи житла; населення з різним рівнем доходу. Для об'єктивності проведених досліджень контейнери на сміттєзбиральних майданчиках вибиралися випадково, сортуванню піддавався лише один із низки інших.

Результати проведених досліджень наведені в табл. 1, рис. 1. Отже були обчислені загальна маса кожного контейнера, їх морфологічний склад за процентним співвідношенням, щільність відходів у кожному контейнері і середнє значення для 12 ділянок. При узагальненні даних морфологічного складу ТПВ з контейнерних майданчиків визначено, що склад відходів змінюється за сезонами року.

Таблиця 1

**Показники морфологічного складу ТПВ
контейнерних майданчиків міста, кг**

Відходи	лютий	липень	жовтень	травень
	2009			
Харчові відходи	31,4	33,1	32,4	33,7
Макулатура	20,5	18,6	19,4	18,2
Деревина, листя	7,2	9,6	11,7	9,5
Полімери	17,8	18,2	17,5	18
Текстиль	0,1	0,1	0,1	0,1
Склотара, склобій	9,3	7,1	5,2	7,2
Каміння, кераміка	11,3	11,3	11,4	11,2
Шкіра, кістки	0,5	0,3	0,5	0,3
Метал	1,9	1,7	1,8	1,8
	2013			
Харчові відходи	29,4	34,0	33,9	33,8
Макулатура	22	20,3	18,6	19,3
Деревина, листя	7,6	8,9	9,7	8,8
Полімери	18,5	19,1	19,4	20,1
Текстиль	0,1	0,1	0,1	0,1
Склотара, склобій	9,5	6,1	6,2	6,2
Каміння, кераміка	10,9	10,1	10,6	10,4

Шкіра, кістки	0,4	0,2	0,4	0,3
Метал	1,6	1,2	1,1	1,0
2015				
Харчові відходи	29,53	32,65	33,79	33,33
Макулатура	19,98	15,43	15,74	14,27
Деревина, листя	7,74	8,39	9,47	7,64
Полімери	22,69	22,90	20,91	22,99
Текстиль	0,27	0,14	0,20	0,34
Склотара, скlobій	8,19	6,90	7,90	7,44
Каміння, кераміка	9,35	10,95	8,86	10,62
Шкіра, кістки	0,64	0,28	0,48	0,47
Метал	1,61	2,35	2,66	2,91

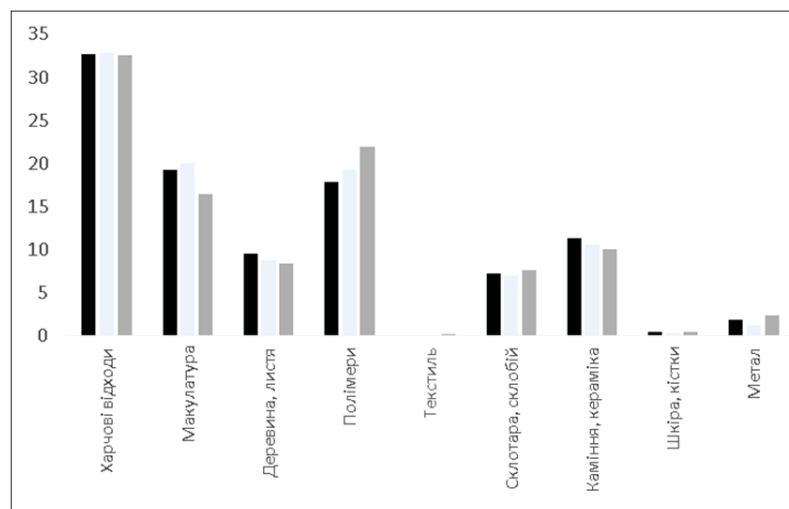


Рис. 1. Динаміка морфологічного складу твердих побутових відходів

З таблиці 1 видно, що на дослідних ділянках в холодний і теплий періоди 2009, 2013, 2015 років основну частину ТПВ за масою становлять органічні відходи 31,4-34,0 %; макулатура – 18,5-22 % у холодний період і 18,0-18,5 % – теплий; пластмаса становить 16,9-17,9 % у холодний період і 18,0-20,1 % – теплий. Такі відмінності пов'язані з настанням весни й літа, коли збільшується споживання про-

холодних напоїв у пластиковій тарі із зростанням попиту на поліетиленові відходи.

Кількість скла коливається від 7,2-7,3 % усієї маси ТПВ у теплий період до 8,5-9,3% – у холодний. Текстиль становить 0,1 % від усієї маси, його кількість мало схильна до зміни в теплий і холодний сезони року. Показник будівельних відходів (кераміка, каміння) змінювалася від 0,95 %

у теплий період до 5,74 % у холодний. Кількість вуличного сміття і його компонентів змінювалися від 10,2-11,3 % у холодний період до 11,1-11,7 % у теплий. Інші компоненти (шкіра, кістки, гума) становили менше 1 % усієї маси ТПВ.

Висновки

За результатами проведених досліджень можна констатувати, що морфологічний склад ТПВ зазнає значних змін у таких компонентах: збільшилася органічна частина відходів і пластмас; зменшилася кількість макулатури (папір, картон); усереднена щільність ТПВ зменшилася майже на 100 кг/м³. Сезонні зміни складу ТПВ характеризуються збільшенням умісту харчових відходів та пластику восени до 40 %,

що пов'язано з великим вживанням овочів і фруктів у раціоні харчування населення. Взимку і восени скоротилися відходи деревини та листя з 20 до 7 % у місті. Для вирішення цієї проблеми потрібно ліквідувати стихійні звалища, на їх місці розмістити великовантажні контейнери й контейнери для роздільного збирання вторинної сировини, обладнати місця попереджувальними табличками з вказівкою на призначення контейнерів та графіка їх вивезення. Фактор сезонності, тобто періоди пікового навантаження, треба враховувати при проектуванні системи вивезення ТПВ, коли потрібна додаткова робоча сила і обладнання, або періоди відносного затишшя, коли штати можуть бути скорочені, а техніка поставлена на ремонт.

Література

1. Бондар І.Л. Екологічні аспекти впливу твердих побутових відходів різного морфологічного складу на довкілля / І.Л. Бондар // Коммунальное хозяйство городов: науч. – техн. сб. – К.: Техніка, 2002. – Вып. 36. – С. 222–226. – (Серия «Архитектура и технические науки»). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.ksame.kharkov.ua/4401/>.
2. Ільченко А. В. Підвищення ефективності керування процесами перевезення твердих побутових відходів міста Житомира [Електронний ресурс] / А. В. Ільченко, І. Г. Коцюба // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – № 2. – С. 150–153. – Режим доступу : <http://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2011/02/150.pdf>.
3. Методика розроблення оцінки впливу на навколишнє природне середовище для об'єктів поводження з твердими побутовими відходами : Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10 січня 2006 року №8. – К.: Держбуд України, 2006. – 21 с. Режим доступа: <http://ua-info.biz/legal/basert/ua-dmpwje.htm>
4. Методичні рекомендації з організації збирання, перевезення, перероблення та утилізації побутових відходів: наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України 07.06.2010 № 176. – К., 2010. – 18 с.
5. Мороз О.В. Економічні аспекти вирішення екологічних проблем утилізації твердих побутових відходів / О.В. Мороз, А.О. Свентух, О.Т.Свентух.– Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2003. – 110 с.