

ОЦІНКА КІЛЬКІСНОГО СКЛАДУ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ПРОМИСЛОВОГО МІСТА ТА ВИЗНАЧЕННЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З НИМИ

Виконана оцінка кількісного складу та основного обладнання для поводження з побутовими відходами м. Дніпродзержинська, наведено заходи для удосконалення системи управління ними.

Выполнена оценка количественного состава и основного оборудования для обращения с бытовыми отходами г. Днепропетровска, предложены мероприятия для усовершенствования системы управления ими.

The executed estimation of quantitative composition and basic equipment is for handling domestic wastes of Dniprodzerzhynsk, events over are brought for improve of control system by them.

Вступ. В процесі розвитку суспільства в Україні усе більшого значення набувають питання екологічної безпеки і, відповідно, питання знешкодження шкідливих відходів – продуктів людської діяльності. Швидко зростає загальний обсяг сміття. Постійно зростають питомі обсяги утворення твердих побутових відходів (ТПВ): за останні десять років їх кількість, що припадає на одну людину, підвищилась майже на 75% і сьогодні складає в середньому 300-400 кг за рік. Наприклад, за 2010 рік їх утворилося близько 50 млн. м³, що дорівнює близько 11 млн. тонн, які захоронюють на 4,5 тис. сміттєзвалищах і полігонах загальною площею понад 8 тис. га. Кількість сміттєзвалищ, які перевантажені, складають 7% , а 20% не відповідають нормам екологічної безпеки [1].

Отже, проблема управління та поводження з відходами в Україні на сьогодні стає дуже проблемною і потребує негайних рішень.

Постановка задачі. Останнім часом змінився морфологічний склад побутових відходів. Якщо раніше найбільш вагомою складовою були харчові відходи, то нині на 50 відсотків вони складаються з використаної упаковки, здебільшого полімерної та комбінованої, більшість яких не піддаються процесам біологічного розкладання і можуть багато років знаходитися у ґрунті. Широке застосування електричного та електронного обладнання, технологічні нововведення у цій галузі зумовлюють швидкість його заміни, що призводить до потрапляння на захоронення або спалювання важких металів, речовин, які вміщують галогени, азбест тощо. Не меншу загрозу навколишньому середовищу та здоров'ю людини становлять специфічні відходи лікувально-профілактичних установ, які потрапляють у контейнери побутових відходів та можуть стати джерелом різних інфекцій. У сучасному побуті зростає кількість гальванічних елементів, акумуляторів, речовин побутової хімії, лаків, фарб тощо, їх складування на звалищах і полігонах значно підвищує ризик забруднення атмосфери, водних ресурсів,

грунту токсичними аліфатичними, ароматичними та хлорорганічними речовинами, сполуками важких металів та ін.

Практично всюди відсутні системи знешкодження фільтрату, що збільшує техногенну небезпеку цих об'єктів. На сміттєзвалищах не здійснюються заходи щодо вилучення та утилізації біогазу, чим, зокрема, порушуються закріплені Кіотським протоколом кількісні зобов'язання розвинутих країн і країн з перехідною економікою, включаючи Україну, з обмеження і зниження надходження парникових газів у атмосферу.

В цілому такі ж проблеми з ТПВ і у місті Дніпродзержинську. Об'єкт даного дослідження – побутове сміття та правила поводження з ним. Мета – підготовка даних для розробки та удосконалення системи управління і поводження з відходами. Задача - виконати аналіз та розрахувати накопичення ТПВ на прикладі адміністративного фонду м. Дніпродзержинська і надати рекомендації по удосконаленню діючої системи управління та поводження з ними.

Результати роботи. Виконано аналіз діючої системи управління та поводження з відходами в місті. Встановлено, що головною структурою міської системи поводження з ТПВ є комунальне автотранспортне підприємство (КАТП-042802). Це підприємство виконує такі основні види робіт: прийом, складування та ізоляцію ТПВ, для чого повинне мати у своєму розпорядженні належне обладнання для вивозу відходів, відповідно обладнаний полігон для складування та захоронення відходів і належний кадровий склад. На жаль, всі ці питання вирішуються далеко не в повному обсязі.

Діюче на сьогодні міське звалище сміття розташоване в безпосередній близькості від житлового масиву селища Будівників і не відповідає елементарним екологічним вимогам (рис.1).



Рис. 1. Сміттєзвалище міста Дніпродзержинська

Середньорічний обсяг відходів, що поступають, перевищує 217 тис м³. Технологія складування ТПВ недосконала: сміття планується, ущільнюється

без попереднього сортування, аналіз ґрунтових вод не проводиться, метан, що утворюється, не вловлюється через відсутність свердловин, фільтрати не відводяться на очищення. На звалищі відсутнє штучне освітлення, питна вода. Технологічне устаткування представлено одним бульдозером та одним поливом - мийним автомобілем, що використовується для гасіння вогнищ самозаймання відходів. Зношеність рухомого складу, борги житлово-комунальних підприємств, різке підвищення ціни на паливо та газ негативно впливають на роботу діючої системи збору та вивозу ТПВ і на санітарний стан міста в цілому. Для забезпечення подальшої роботи щодо санітарного очищення міста, недопущення утворення на його території стихійних сміттєзвалищ необхідно надати фінансову допомогу підприємству, яке забезпечує щоденне вивезення ТПВ. Необхідно замінити стару техніку на нову, встановлювати норми накопичення відходів не на п'ять років, а на коротший термін, надати кошти на дезинфекцію контейнерів, сміттєвозів, ввести систему штрафних санкцій за створення стихійних звалищ і, як наслідок, забруднення навколишнього середовища (рис.2).



Рис. 2. Контейнер зі сміттям на адміністративній території

На сьогоднішній день збирання ТПВ у м. Дніпродзержинськ здійснюється за унітарною системою, тобто побутові відходи не сортуються за компонентами, а збираються в загальні контейнери для сміття. Видалення відходів проводиться за планово-регулярною системою очищення, яка полягає у вивезенні відходів міським спеціалізованим транспортом у визначений час за спеціально розробленими графіками, залежно від кількості накопичених відходів. Крім того, не вирішено в місті питання збирання габаритних відходів – старих меблів, побутової техніки, а також будівельного сміття, що утворюється під час ремонту та при реконструкції житлових та нежитлових приміщень.

Необхідно розробити програму фінансування для проведення ефективних заходів щодо забезпечення нормального санітарного стану Дніпродзержинська та організації безперебійної роботи діючої системи, яка

здійснює експлуатацію міського сміттєзвалища та вивозить ТПВ з території міста, а також для поліпшення якості послуг щодо санітарного очищення з одночасним зниженням нераціональних витрат при вивезенні ТПВ.

Нами виконано кількісний аналіз накопичення відходів на прикладі суспільно - адміністративного фонду м. Дніпродзержинська і за одержаними результатами розроблені рекомендації для удосконалення системи управління та поводження з ТПВ у місті.

Для розрахунку накопичення ТПВ в житловому фонді та в організаціях суспільного призначення застосовують норми згідно [2] та КТМ 204 України 012 – 95 , тобто це кількість відходів, що утворюється на розрахункову одиницю (людина для житлового фонду; одне місце в готелі; 1 койко - місце в лікарні; 1 м² торгової площі для магазинів і складів і т.д.) В норму накопичення від населення відносяться відходи, які утворюються в житлових і суспільних будівлях, в тому числі від поточного ремонту приміщень, опалювальних пристроїв, крупні предмети домашнього побуту. Основні джерела ТПВ - це підприємства громадського харчування, учбові установи, готелі, дитячі садки, ринки та т. ін.

Нанорми накопичення і склад ТПВ впливають: ступінь впорядкування житлового фонду (наявність водопроводу, каналізації, газу, сміттєпроводів, системи опалювання), поверховість, розвиток громадського харчування, культура торгівлі, ступінь добробуту населення, кліматичні умови (різна тривалість опалювального сезону), споживання овочів і фруктів.

На протязі року нами була зібрана інформація щодо об'єктів суспільно-адміністративного призначення міста, які були використані для розрахунку кількості ТПВ, необхідного числа контейнерів та сміттєвозів для санітарного очищення територій різних організацій. В даній роботі представлені окремі організації, так як охопити та проаналізували всі об'єкти міста проблематично, враховуючи, що кількість організацій, наприклад в сфері торгівлі та приватних підприємств, з кожним днем збільшується. Зокрема, проаналізовані такі об'єкти, як адміністративні та громадські установи, організації, дитячі дошкільні установи, учбові заклади, серед яких вищі навчальні заклади, школи, інтернати, технікуми, профтехучилища, позашкільні установи, дитячі будинки, лікувально - профілактичні установи.

В цілому проаналізовано 16 адміністративних та громадських установ і організацій, дитячих дошкільних установ - 38, учбових закладів -56, позашкільних установ -12, дитячих будинків -2, лікувально - профілактичних установ -24.

Слід звернути увагу на медичні відходи, які утворюються в лікарнях, поліклініках, диспансерах, пунктах переливання крові, науково-дослідних інститутах й учбових закладах медичного профілю, аптеках, фармацевтичних виробництвах, оздоровчих установах. Проблема поводження з ними у Дніпродзержинську надзвичайно актуальна. Ці відходи розглядаються і оцінюються як чинник не тільки прямого, але і опосередкованого ризику виникнення інфекційних і неінфекційних захворювань серед населення через можливе забруднення води, ґрунту, повітря, продуктів харчування,

внутрішньо - лікарняного середовища. На жаль, в нашій державі ще не існує організованої системи збору і видалення медичних відходів. Як правило, вони повинні дезінфікуватися та відправлятися на переробку вторинних матеріалів (утилізацію).

Визначено кількісний склад ТПВ, що утворюються в окремих об'єктах суспільно - адміністративного фонду міста з врахуванням встановлених середньодобового та середньорічного накопичення відходів [2,3]. Наприклад, в металургійному, індустріальному, комерційному, енергетичному технікумах (в середньому кількість учнів понад 3450) утворюється щодоби 1380 кг відходів; в міських лікарнях № 3,6,7,9 та поліклініках (кількість відвідувань та койко - місць для стаціонарних хворих налічує 1170) ця величина складає понад 1200 кг; в дошкільних навчальних закладах № 1 - 4,10 (кількість учнів складає 174) - 205 кг.

Для розрахунку накопичення ТПВ в позашкільних установах, школах, учбових закладах приймаємо 275 діб на рік у зв'язку з літніми канікулами, а у лікарнях, організаціях, дошкільних навчальних закладах, школах - інтернатах та в дитячих будинках – 365 діб на рік.

Досить велике накопичення відходів відбувається в лікарнях. Наприклад, шосту міську лікарню та поліклініку за місяць відвідують 20000 пацієнтів, а сімейну – 350, тому в ній менше утворюється ТПВ. В дев'ятій лікарні велике накопичення сміття пояснюється наявністю понад 500 лікарняних місць для стаціонарного лікування хворих. В дитячих дошкільних установах, школах менше накопичення сміття, тому що в основному викидається папір, пакувальні матеріали та картон. Для вивозу з цих організацій ТПВ достатньо однієї ходки сміттєвозу на тиждень.

Аналогічні розрахунки використовуються для укрупненої оцінки під час проектування схем санітарної очистки, об'єктів для знешкодження та утилізації побутових відходів, у процесі визначення необхідної кількості машин та механізмів, обслуговуючого персоналу, планування робіт та витрат на очистку території міста.

Нами визначена необхідна кількість обладнання для збору, вилучення та вивозу ТПВ. Основними тут є: система «змінюваних» і «незмінюваних» збірників - контейнерів. Вибір тієї або іншої системи визначається відстанню місць завантаження сміттєвозів від сміттєзвалища, типом і кількістю сміттєвозів, санітарно-епідеміологічними умовами; можливістю санобробки контейнерів безпосередньо в домоволодіннях та т. ін. В Дніпродзержинську застосовується незмінювана система контейнерів місткістю 0,75, 0,6 і 0,55 м³, для вивезення ТПВ застосовується модель сміттєвозів КО-413 із пристроєм, що ущільнює сміття, й стрілою для підйому контейнерів. Використання такого сміттєвозу ефективно при транспортуванні на відстань до 30 км. При більшій відстані можна використовувати сміттєвоз моделі КО - 415. Необхідне списочне число контейнерів при незмінюваній системі визначаємо за формулою [3]:

$$n_H = \frac{Q_c \cdot K \cdot K_1 \cdot P}{g \cdot K_2}, \quad (1)$$

де Q_c - середньодобове накопичення ТПВ, м³/добу; K - коефіцієнт нерівномірності накопичення ТПВ ($K = 1,25$); K_1 - коефіцієнт, що враховує кількість контейнерів у ремонті й резерві ($K_1 = 1,05$); P - періодичність вивезення відходів, діб; g - місткість одного контейнера; K_2 - коефіцієнт заповнення контейнера ($K_2 = 0,9$).

Одержані дані по визначенню необхідного числа контейнерів для вивозу ТПВ від окремих об'єктів суспільно - адміністративного фонду наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Кількість необхідного списочного числа контейнерів та сміттевозів для вивозу сміття з окремих об'єктів міста

Об'єкт	Кількість контейнерів, шт.	Періодичність вивозу ТПВ (разів на тиждень)	Кількість сміттевозів (шт. на тиждень)
1	2	3	4
7-ма міська лікарня, поліклініка	8	2	0,1
9-а міська лікарня	5	2	0,1
Індустріальний технікум	4	1	0,2
Дніпродзержинське професійно-технічне училище № 15	7	2	0,1
СШ № 3	0,6	1	0,02
Технічний ліцей № 1	0,2	1	0,008
Дошкільні навчальні заклади № 2,3	0,31	2	0,19
Дитячий екологічний центр (ДЕЦ), будинок творчості дітей та юнацтва	2,6	2	0,13
Дитячий будинок, інтернат № 2	2,4	2	0,1
ЗО НВК «ОрАвнер»	0,4	1	0,02
Спеціальна загальноосвітня школа для розумово відсталих дітей	1	1	0,04
Державна податкова інспекція	3	4	0,02
Дніпродзержинське бюро технічної інвентаризації	0,1	1	0,006
Заводський територіальний центр соціального обслуговування пенсіонерів	0,1	1	0,007

Щодобову потребу в сміттевозах для вивозу ТПВ визначаємо як:

$$N = \frac{Q_c \cdot 5}{B \cdot k}, \quad (2)$$

де 5 – кількість учбових чи робочих днів у неділю; Q_c – обсяг відходів, що підлягають вивозу, m^3 /добу; V - продуктивність однієї машини, m^3 /добу; k – коефіцієнт використання транспорту (приймається по нормативам, затвердженим для автогосподарств, у межах 0,7- 0,9).

Добову продуктивність автомашин визначаємо за формулою:

$$V = b * n , \quad (3)$$

де b - кількість відходів, перевезених сміттєвозом за один рейс, m^3 ; n - кількість рейсів, що виконується за один робочий день, фактично приймаємо середню кількість рейсів - 6. Для даного типу сміттєвозу обсяг відходів, що вивозяться за один рейс при повному завантаженні, приймаємо $12 m^3$.

Як приклад, в таблиці 1 наведено одержані дані по визначенню необхідної потреби в сміттєвозах для вивозу сміття 1 раз на тиждень одночасно з 5 або 6 точок поруч розташованих окремих об'єктів. Всі сміттєвози, які знаходяться в експлуатації комунального автотранспортного підприємства, практично забезпечують перевезення ТПВ з міста Дніпродзержинська.

Для ефективної роботи сміттєвозів контейнери повинні встановлюватися на відповідно обладнаних майданчиках з рівним асфальтованим або бетонним покриттям з ухилом у бік проїжджої частини 0,02%, забезпечені по периметру зеленими насадженнями з декоративних чагарників або іншими огороженнями (цегляними, сітчастими, бетонними), віддалені від житлових будинків, дитячих закладів, місць відпочинку населення на відстань не менше 20м і не більше 100 м. Санобробку контейнерів при незмінюваній системі збору і вилучення ТПВ згідно правил санепідемстанції повинні здійснювати не менше одного разу в 10-15 діб житлово-експлуатаційними організаціями. Але, нажаль, це не робиться. Сортування компонентів ТПВ для наступної утилізації, як правило, необхідно проводити в місцях збору або на станціях перевантаження. В Дніпродзержинську ця робота поки що практично не ведеться.

За результатами виконаних дослідів нами пропонується ряд заходів для удосконалення управління та поводження з ТПВ в місті.

Для дитячих дошкільних установ, учбових закладів, адміністративних та громадських установ, організацій пропонується розташовувати контейнери для роздільного збору паперу, пластмас, скла та металів (приблизно два контейнери): 1 контейнер для паперу та картону, а другий - для пластмаси, скла та металів. Графік вивезення відходів з таких контейнерів має бути не рідше ніж 3-4 рази на місяць, або приблизно 1 раз на тиждень. Для того, щоб сміття не накопичувалось на майданчику біля контейнерів, як на багатьох об'єктах м. Дніпродзержинська (рис. 2), необхідно, щоб міська влада організувала роботи для благоустрою біля установ. Вона повинна не тільки організовувати роботи по благоустрою міста, але й зобов'язати організації, приватні підприємства придбати більш сучасні контейнери, які виконані з поліетилену, з плоскою покрівлею та на колесах. Стандартними кольорами є зелений, сірий, синій. Вони зручні тим, що їх покрівля не дає

розповсюджуватися сміття по навколишній території, а завдяки колесам їх зручно переміщати.

Висновки. Розглянуто проблему утворення ТПВ, які необхідно збирати, знешкоджувати, утилізувати з метою покращення якості міського середовища. Показано, що несвоєчасне вилучення ТПВ погіршує санітарний стан населених пунктів і може стати причиною виникнення захворювань та епідемій.

Визначено кількісний склад ТБО та необхідного обладнання для поводження з ними на прикладі окремих об'єктів суспільно - адміністративного призначення, а саме дошкільних навчальних закладів, лікувально-профілактичних установ, учбових закладів, позашкільних установ, дитячих будинків, організацій.

Для розв'язання основних проблем, удосконалення системи управління та поводження з ТПВ запропоновано комплекс заходів з поетапної рекультивації існуючого сміттєзвалища та відповідного обладнання контейнерних майданчиків; вдосконалення системи тарифів за вивіз та захоронення ТПВ відповідно до чинного законодавства; локалізації, збору та очистки фільтрату; будівництва сміттесортувального комплексу для переробки ТПВ; запровадження системи роздільного збирання відходів в містах їх утворення; ліквідації несанкціонованих звалищ та санації відповідних територій; відновлення роботи свердловин для контролю забруднення підземних вод; запровадження інформаційно - навчальних заходів та т. ін.

Список літератури

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2010 р.- К: Центр екологічної освіти та інформації, 2011.- 254 с.
2. Стольберг Ф.В. Экология города / Учебник.- К.: Либра, 2000. – 464 с.
3. Мирный А.Н. Санитарная очистка и уборка населенных мест: Справочник.- М.: Стройиздат, 1990.- 412 с.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Зберовським О.В.
Надійшла до редакції 18.01.15.*

УДК 681.3:004.8:622.867

© В.В. Слесарев, А.В. Миргородский
**МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АЭРОГАЗОВОЙ
СИТУАЦИИ НА ШАХТАХ**

В статье представлены методы разработки моделей и алгоритмов, позволяющих с достаточной степенью достоверности объективно оценить аэрогазовую ситуацию с учетом анализа и прогноза значений параметров шахтной атмосферы и нестационарного характера их изменения во времени, выработать и выполнить превентивные мероприятия, направленные на недопущение аварий на шахтах или снижение их последствий.