

## **УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ ВІННИЦЬКОЇ МІСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ**

Вінницький національний технічний університет

**Анотація.** У роботі проаналізовано вдосконалення системи поводження з твердими побутовими відходами Вінницької міської агломерації, визначено вплив на навколишнє середовище від накопичення ТПВ, вивчено нормативно-правову забезпечення у сфері поводження з побутовими відходами, розраховано економічний ефект при впровадженні різних моделей поводження з твердими побутовими відходами.

Метою даної роботи є удосконалення процесів безпечного управління та поводження з твердими побутовими відходами, що дозволить суттєво зменшити антропогенне та техногенне навантаження на території Вінницької міської агломерації.

Галузь застосування – охорона навколишнього природного середовища в Україні.

**Ключові слова:** тверді побутові відходи, полігон ТПВ, сортування, роздільне збирання, сухі відходи, вологі відходи, транспортування відходів.

**Abstract.** In the master's qualification work the improvement of the system of management of solid domestic waste of Vinnytsia city agglomeration has been analyzed, the impact on the environment from the accumulation of solid waste has been determined, the normative and legal provision in the field of household waste management has been studied, and the economic effect has been calculated when implementing different models of treatment with solid household waste.

The purpose of this work is to improve the processes of safe management and management of solid household waste, which will significantly reduce the anthropogenic and technogenic load on the territory of the Vinnytsia city agglomeration.

The scope of application is the protection of the natural environment in Ukraine.

**Key words:** solid domestic waste, landfill, sorting, separate collection, dry waste, wet waste, transportation of waste.

На сьогоднішній день ТПВ представляють собою суміш, яка складається з різноманітного непотребу. Але більш прискіпливий аналіз показує, що вона складається з: харчових відходів, паперу, картону, деревини, металобрухту чорних і кольорових металів, кісток, шкіри, гуми, текстилю, скла, полімерних матеріалів.

Його кількість залежить від: пори року, побутових та харчових потреб людини, розвитку економіки товарів народного вжитку, тари та інших чинників. Так, осінню кількість твердих побутових відходів зростає за рахунок опавшого листя з дерев та відходів фруктів та овочів.

Зростанню кількості ТПВ сприяють товари одноразового використання; товари народного споживання з короткочасним терміном служби людині, які ми купуємо, споживаємо та викидаємо не дивлячись на їх залишкову вартість.

Сприяє росту потоку сміття і тара, яка до того ж видозмінює його. Так за останні п'ятдесят років в твердих побутових відходах зменшилась кількість скла та жерстяних банок, в той же час значно зросла кількість пластику та інших полімерних матеріалів. На сучасному етапі розвитку суспільства кожна людина за даними статистики в середньому за одну добу створює від 2 до 3 кг твердих побутових відходів.

Найкращим із них являється шлях по елементного збирання відходів, який дає змогу оптимально вирішувати проблему їх утилізації та всебічного використання вторинних ресурсів сировини та матеріалів.

Другим шляхом утилізації ТПВ, являється їх вивіз до санітарних зон, де вони сортуються для одержання вторинної сировини і спалюють в спеціальних печах для отримання енергії.

Третім шляхом утилізації твердих побутових відходів являється їх захоронення на спеціальних сміттєзвалищах або полігонах.

Четвертим шляхом утилізації ТПВ являється його зберігання на відкритих площадках, яке приводить до розмноження гризунів та забруднення атмосфери, підземних і поверхневих вод. На сьогодні однією із основних причин екологічно небезпечної ситуації в ряді регіонів України є недосконалість системи збирання й транспортування і утилізації твердих побутових відходів (ТПВ), яка потребує вдосконалення та постійної адаптації до зростання кількості та різноманітності побутових відходів внаслідок збільшення чисельності міського населення, підвищення добробуту, зміни обсягу житлового фонду, роздрібною торгівлі та виробництва.

Недосконалість технологічних схем транспортування ТПВ з узгодженням інтересів усіх учасників у сфері поводження з ними, а також відсутність науково обґрунтованих залежностей обсягів утворення ТПВ від соціально – еколого – економічних чинників факторів впливу на них (кліматичні умови, чисельність населення, обсяг житлового фонду, обсяг роздрібною торгівлі, обсяг виробництва й грошові доходи громадян), які б можна було використати для прогнозування та прийняття управлінських рішень у галузі екологічної безпеки актуальність дослідження удосконалення даної системи, визначили вибір теми та дозволили сформулювати наукові завдання, основні напрями та практичне значення досліджень.

Питання санітарної очистки міста, яке в більшій мірі пов'язане зі збиранням, утилізацією й захороненням побутових відходів, актуальні практично для всіх міст України. Особливо гостро проблема поставлена в містах зі значним ростом населення, до яких відноситься Вінниця. Тому залишається економічно, технологічно і екологічно обґрунтованою необхідність в розробці і впровадженні нових прогресивних і безпечних методів вирішення проблеми позбавлення жителів міста від небезпеки забруднення атмосфери відходами споживання. Актуальність теми, зумовлена з одного боку, – прогнозуванням накопичення ТПВ, визначення їх морфологічного складу, з іншого боку, – моделюванням системи поводження з ТПВ міста, що одночасно дає змогу розв'язувати поставлені завдання.

Для досягнення поставленої мети в роботі поставлені наступні завдання:

1. Дослідити особливості влаштування полігонів твердих побутових відходів.

Провести аналіз основних проблем збору та транспортування твердих побутових відходів Вінницької міської агломерації.

2. Оцінити вплив побутових відходів на навколишнє середовище міста Вінниця та Вінницького району.

3. Проаналізувати систему поводження з ТПВ в Україні та закордоном, а також вибрати оптимальну систему для Вінницької міської агломерації.

4. Запропонувати заходи щодо зменшення негативного впливу полігонів ТПВ на навколишнє середовище.

Розробити рекомендації по підвищенню ефективності поводження з ТПВ у Вінницькій міській агломерації.

Об'єктом дослідження є технологія та організація поводження з ТПВ на етапах завершення їх утворення.

Практична значимість. Проведене дослідження є комплексним аналізом впливу функціонуючого полігону ТПВ на навколишнє середовище і може бути використана для розробки моделювання та прогнозування впливу такого об'єкту на довкілля.

#### **Наукова новизна одержаних результатів:**

1. Вперше розроблено концепцію поводження з твердими побутовими відходами Вінницької міської агломерації, що дозволяє отримати більший відсоток зібраних та відсортованих відходів та сприяє підвищенню економічної ефективності за рахунок реалізації вторинної сировини.

2. Вдосконалено логістичні механізми збору ТПВ в межах агломерації, що дозволило охопити більший відсоток жителів сусідніх з Вінницею сіл та знизити поточні витрати на перевезення ТПВ.

#### **Висновки**

У результаті вивчення теми виявлено наступні проблемні питання у сфері поводження з побутовими відходами у м. Вінниця є:

1. Застарілий спосіб утилізації відходів – захоронення.

Захоронення ТПВ призводить до надмірно швидкого переповнювання полігону через великий об'єм і малу густину розміщуваних відходів. Без попереднього ущільнення середня густина ТПВ складає 200-220 кг/м<sup>3</sup>, яка досягає всього лише 450- 500 кг/м<sup>3</sup> після ущільнення з використанням сміттевозів. На полігоні в с. Стадниця лише третина ( 5,3 млн. т) ТПВ ущільнено.

Захоронення дає негативні чинники для навколишнього середовища (зараження підземних вод, виділення неприємного запаху, розкидання відходів вітром, мимовільне загоряння полігонів, безконтрольне утворення метану і неестетичний вигляд).

Для захоронення ТПВ спостерігається відсутність площ, придатних для розміщення полігону на зручній відстані від міста. Полігон міста Вінниця знаходиться на відстані 27 км від міста, що призводить до великих витрат при транспортуванні відходів. Подальше розширення міста витіснить полігон.

2. Перевантаженість діючого полігону побутових відходів та негативний вплив його на навколишнє природне середовище. Справа в тому, що діючий полігон у с. Стадниця вичерпав свій потенціал.

3. Соціальна напруга серед мешканців навколишніх сіл щодо використання полігону побутових відходів поблизу с. Стадниця. Річ у тім, що земля на якій розташований полігон знаходиться у власності селищних, а не міської рад.

4. Висока вартість впровадження новітніх технологій у сфері поводження з побутовими відходами. Впроваджені методи мають великий термін окупності, що вкрай не рентабельно для міста.

4. Недостатнє охоплення контейнерним методом збору побутових відходів приватного сектора міста. У приватному секторі використовується система збору «по узбіччю», що не завжди естетично виглядає і не є зручним для жителів.

5. Збір коштів з мешканців приватної забудови за надані послуги знаходиться не на належному рівні. Іноді мешканці взагалі відмовляються від надання послуг, мотивуючи це відсутністю утворення ТПВ на їх території. Як наслідок – утворення несанкціонованих звалищ.

6. Невідповідність контейнерів. Аналіз сучасної практики застосування контейнерів для збирання ТПВ у розвинених країнах засвідчив, що більшість виробляють переважно з пластичних мас, замість листової сталі, яка застосовувалася раніше.

Сьогодні необхідною умовою є модернізація контейнерів, як з листової сталі, так і пластмасових у вигляді кришки, оскільки додаткове зволоження відходів атмосферними опадами (внаслідок відсутності кришок) і надлишкове ущільнення сміття в контейнерах призводять до частих поломок маніпуляторів і виходу машин з ладу.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Petruk V. The optical diagnostics of parameters of biological tissues of human intact skin in near-infrared range / V. Petruk, S. Kvaternyuk, B. Bolyuh et al. // Proc. SPIE 10031, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2016, 100313C (September 28, 2016). – P. 100313C-1–100313C-7.

2. Petruk V. G. Spectrophotometric Method for Differentiation of Human Skin Melanoma. II. Diagnostic Characteristics. / V. G. Petruk, A. P. Ivanov, S. M. Kvaternyuk, V. V. Barun // Journal of Applied Spectroscopy. – 2016. – Vol. 83, Issue 2. – P. 261–270.

3. Petruk V. G. Spectrophotometric Method for Differentiation of Human Skin Melanoma. I. Optical Diffuse Reflection Coefficient. / V. G. Petruk, A. P. Ivanov, S. M. Kvaternyuk, V. V. Barun // Journal of Applied Spectroscopy. – 2016. – Vol. 83, Issue 1. – P. 85–92.

**Іщенко Віталій Анатолійович** – к.т.н., доцент кафедри екології та екологічної безпеки, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет.

**Палій Валентина Володимирівна** – студент групи ЕКО-15, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет.

**Матусяк Марина Володимирівна** – старший лаборант доцент кафедри екології та екологічної безпеки, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет.

**Ishchenko Vitaly Anatolievich** – the candidate of technical sciences, professor assistant of the Department of Ecology and Environmental Safety, Institute for Environmental Security and Environmental Monitoring Vinnytsia National Technical University.

**Palii Valentina Volodymyrivna** – the student of group EKO-15, Institute for Environmental Security and Environmental Monitoring Vinnytsia National Technical University.

**Matusyak Marina Vladimirovna** - Senior Laboratory assistant professor of the Department of Ecology and Environmental Safety, Institute of Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University.