

Кукало І.Б., студент групи БМІ-196, факультет  
інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем  
Лемешев М.С., доцент кафедри будівництва,  
міського господарства та архітектури, к.т.н., доц.  
*Вінницький національний технічний університет*

## ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВІДХОДІВ СУЧАСНИМИ СПЕЦАВТОМОБІЛЯМИ – СМІТТЄВОЗАМИ

Одним із головних актуальних завдань сучасного комунального господарства є придбання спецавтомобілів – сміттевозів та євроконтейнерів для роздільного збору та вивезення сміття. Актуальність цього питання для об'єднаних територіальних громад полягає у вирішенні основної екологічної проблеми – забруднення навколишнього середовища твердими побутовими відходами, пластиком, склом, папером, які разом із промисловими відходами [1-3] становлять серйозну загрозу для довкілля. Якщо врахувати, що більшу частину відходів складають пакувальні матеріали, то стає зрозумілим, що одним із ефективних способів вирішення проблеми відходів є диференційоване (роздільне) їхнє збирання [4], оскільки велику частину побутових відходів складають матеріали, які можна використовувати повторно або переробляти, якщо вилучити відповідні фракції на стадії первинного збору. Повторній переробці підлягають папір, скло, металеві та алюмінієві банки, текстиль, пластик, органічні відходи. Усі ці матеріали, отримані при сортуванні, знаходять попит з боку організацій, які займаються прийомом вторсировини [5].

Сьогодні в Україні та світі проводяться численні дослідження збору, переробки, транспортування, депонування відходів. Серед цих досліджень слід відмітити праці С. А. Владімірова, С. А. Довганя, Я. І. Вайсмана, В. Н. Коротаєва, Ю. В. Петрова, Є. Є. Мариненка, Ю. Л. Беляєвої, Г. П. Коміна, А. М. Шаїмової, О. В. Березюка, Л. А. Насирова, Г. Г. Ягафарова, Р. Р. Фасхутдинова, Л. П. Ігнат'євої, М. О. Потапова, Н. В. Коритченкова, О. І. Бондаря, М. С. Лемешева, Т. В. Ашіхміної, Т. В. Овчиннікової, В. І. Федяніна, Г. І. Архіпової, Ю. О. Галушки, Т. А. Зайцевої, Н. І. Латишевської, Е. В. Юдіної, Г. А. Бобунової та ін., які висвітлюють вплив складування відходів на організм людини [6].

Проблемі роздільного збору відходів, транспортній логістиці відходів, формуванню логістичних витрат, рівню та динаміці тарифів присвячена наукова робота [7]. Викладені дослідження існуючих потужностей в сфері переробки відходів, визначено основні моделі реалізації логістичного ланцюга поводження з твердими побутовими відходами.

Для зміни нинішньої ситуації необхідно впровадити систему організованого вивезення сміття та докорінно змінити свідомість громадян по відношенню до поводження з твердими побутовими відходами. Для ефективної боротьби з несанкціонованими звалищами захарощенням лісосмуг передбачається впровадити систему роздільного збирання побутових відходів, яка дозволить кожному в зручній для нього час виносити сміття, не чекаючи приїзду сміттевоза, вирішувати багато проблем у домашньому побуті, що дозволить позбутися лишків у домівках, а також на вулицях, в лісосмугах громади і прилеглої до неї території.

Машина-сміттевоз являє собою вантажний автомобіль на шасі КАМАЗ, ЗІЛ, ГАЗ, МАЗ. Серед імпортних моделей можна зустріти Bruder, Farid, Mieller, Riko, Sherling. Кожна з моделей має своє маркування готового сміттевоза.

В Україні випускаються транспортні засоби для перевезення великої кількості відходів. Компанія «Світ Маніпуляторів» реалізує сміттевози на базі шасі ЗІЛ, МАЗ, КАМАЗ та інші моделі з бічним і заднім завантаженням [8]. На рис. 1 показано загальний вид сміттевозів КО-431-03 та КО-426 з боковим завантаженням [9].

Основні операції, які повинен проводити сміттевоз – це завантаження твердих побутових відходів, їхнє ущільнення, транспортування та вивантаження на звалищі майданчики, сміттєспалювальні пункти або сміттєпереробні заводи.

Існують різні класифікації цього типу спецтехніки. Залежно від способу завантаження розрізняють:

- сміттевози з боковим завантаженням – відбувається вручну із застосуванням маніпулятора або кантувача;
- сміттевози із заднім завантаженням – ручним способом за допомогою самонавантажувача або механізованим способом;
- контейнерний сміттевоз – в залишений контейнер набирають сміття, після чого його встановлюють на шасі і вивозять в потрібне місце;
- сміттевози з фронтальним (переднім) завантаженням – процес завантаження відходів відбувається через кабіну в люк, який розташований на даху кузова.

Залежно від вантажопідйомності розрізняють такі типи сміттєвозів [10]:

- малого тоннажу – від 1 до 3,5 т;
- середнього тоннажу – від 4 до 5,5 т;
- великого тоннажу – від 5,7 до 12,5 т.



а) б)  
Рис. 1 – Сміттєвози КО-431-03 (а) та КО 426 (б) з боковим завантаженням

Сміттєвози розрізняються також за типом контейнера: відкриті і закриті. Обидва види, якщо не доукомплектовані додатковим обладнанням, завантажуються вручну. Подальше транспортування вантажу відбувається звичайним способом.

Моделі сміттєвозів, які оснащені маніпуляторами, самовантажувачем або пресом, управляються автоматичним способом, ключову роль в якому відіграє водій-оператор. У більшості сміттєвозів цього типу застосовується гідравлічний привод [10-15].

Для районів, де збирається велика кількість відходів, використовується техніка з причепами. Це оптимальний варіант для скорочення кількості поїздок, а також задіяної техніки. Природно, що збільшується вантажопідйомність такої техніки. Але не всі вантажівки розраховані на облаштування причепами. Такі автомобілі повинні мати гарні тягові властивості.

Також проблемою загальнодержавного рівня є вилучення небезпечних відходів із загального контейнера зі сміттям для подальшої переробки [16-18]. На рис. 2 зображено схему процесів переробки небезпечних відходів та утилізації на сміттєзвалищах [16].

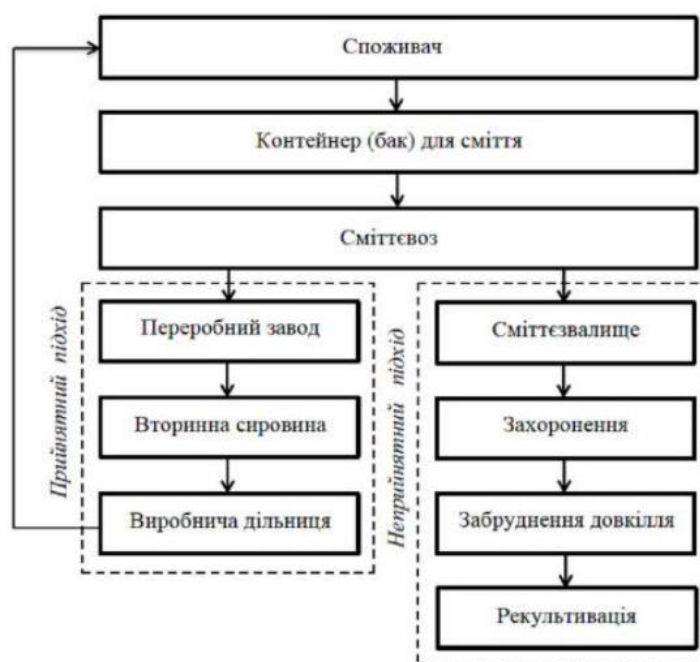


Рис. 2 – Схема переробки та складування відходів [16]

Поza сумнівом депонування твердих побутових відходів на відкритій території є небажаним явищем, проте воно найбільш розповсюджене у Східній Європі. Це пов'язане насамперед із нестабільною економічною ситуацією в країнах, низьким рівнем впровадження сміттєпереробних заводів та недостатньою нормативно-правовою базою поводження з муніципальними відходами [19].

**Висновки.** Таким чином, запровадження схеми роздільного збору ТПВ на території України відповідає європейським підходам у поводженні з відходами, та сприятиме поліпшенню екологічного стану навколишнього довкілля, дозволить повторно використовувати сировину, заощаджувати ресурси та кошти для територіальних громад.

### **Література**

1. Ковальський В.П., Бондарь А.В. Шламосолокарбонатий прес-бетон на основі відходів промисловості. Тези доповідей XXIV міжнар. науково-практичної конференції "Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я", 18-20 травня 2016 р. Харків, НТУ "ХПІ", 2016. С. 209.
2. Лемешев М.С. В'язучі з використанням промислових відходів Вінниччини. Тези доповідей XXIV міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я", 18-20 травня 2016 р., Харків, НТУ "ХПІ", 2016. С. 381.
3. Березюк О.В. Методика инженерных расчётов параметров навесного подметального оборудования экологической машины на основе мусоровоза. Современные проблемы транспортного комплекса России. 2016. № 2. С. 39-45.
4. Березюк О.В. Визначення параметрів впливу на частку диференційовано зібраних твердих побутових відходів. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2011. № 5. С. 154-156.
5. Офіційний сайт Департаменту ДАІ України. URL: <http://www.sai.gov.ua/>.
6. Закон України «Про відходи». Київ, 5 березня 1998 року № 187/98-ВР.
7. Фесіна Ю.Г. Оптимізація логістичного ланцюга поводження з твердими побутовими відходами. Логістика: теорія та практика. Луцький національний технічний університет, 2011. №1. С. 110-126.
8. Кран-маніпулятор, гідроманіпулятор – Світ Маніпуляторів. URL: <http://kran-manipulator.ua/a/goods/view/13475921/all/smittevoz-ko-426-z-bokovim-zavantajennyam-kupiti-v-ukrayini/>
9. Машина-смiттєвоз – основні види. URL: <http://analitic.ua/28050-mashina-smittevoz--osnovni-vidi.html>
10. Березюк О.В. Регресія параметрів управління приводом робочих органів навесного подметального обладнання мусоровозів. Інноваційне розвиток територій: Матеріали 4-й Міжнарод. науч.-практ. конф., 26 лютого 2016 г. Череповец: ЧГУ, 2016. С. 58-62.
11. Bereziuk O.V. et al. Means for measuring relative humidity of municipal solid wastes based on the microcontroller Arduino UNO. Proceedings of SPIE, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2018. 2018. Vol. 10808, No. 108083G.
12. Bereziuk O. et al. Ultrasonic microcontroller device for distance measuring between dustcart and container of municipal solid wastes. Przegląd Elektrotechniczny. Warszawa, Poland, 2019. No. 4. Pp. 146-150.
13. Bereziuk O., Savulyak V. Approximated mathematical model of hydraulic drive of container upturning during loading of solid domestic wastes into a dustcart. Technical Sciences. 2017. No 20 (3). P. 259-273.
14. Савуляк В.І., Березюк О.В. Технічне забезпечення збирання, перевезення та підготовки до переробки твердих побутових відходів: монографія. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. 217 с.
15. Березюк О.В. Системи приводів робочих органів машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів. Промислова гідраліка і пневматика. 2017. № 3(57). С. 65-72.
16. Попович В.В., Бучковський А.І., Попович Н.П. Логістична система транспортування небезпечних відходів в умовах міста. Вісник ЛДУ БЖД. 2013. № 8. С. 166-171.
17. Bereziuk O.V., Savulyak V.I. Dynamics of hydraulic drive of hanging sweeping equipment of dust-cart with extended functional possibilities. TEHNOMUS – New Technologies and Products in Machine Manufacturing Technologies. Suceava, Romania, 2015. No 22. P. 345-351.
18. Березюк О.В. Визначення параметрів впливу на шляхи поведінки з твердими побутовими відходами. Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві, 2011. № 2(10). С. 64-66.
19. Наказ Мінкомунгосп України від 07.06.2010 р. № 176 "Методичні рекомендації з організації збирання, перевезення, перероблення та утилізації побутових відходів".