

**Півнюк М.П., студент групи 2СП-24м,
факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії
Вінницький національний технічний університет**

ПОКРАЩЕННЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ТПВ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Одним із найважливіших етапів управління відходами є їхній збір та транспортування [1-3], що вимагає відповідального та ефективного підходу з боку організацій, що займаються управлінням відходами. У цьому контексті інформаційно-вимірювальні системи стають дедалі більш важливим інструментом для підвищення ефективності процесу транспортування твердих побутових відходів (ТПВ) [4-6]. Їхнє використання дозволяє зменшити витрати на транспортування та збільшити точність та швидкість збору ТПВ.

Інформаційно-вимірювальні системи (ІВС) для транспортування ТПВ є однією з найважливіших компонентів системи управління відходами. Вони використовуються для збору даних про вагу, місцезнаходження та маршрути транспортування відходів. Інформація, яка збирається за допомогою ІВС, може бути використана для підвищення ефективності управління відходами та зниження витрат на їх транспортування [7].

ІВС для транспортування ТПВ виконують різноманітні функції, які значно сприяють ефективному управлінню відходами та зниженню витрат на їхнє транспортування сміттєвозами [8-10], що виконують технологічні операції за допомогою гідравлічного приводу робочих органів [11-15], який широко застосовується зокрема у комунальних машинах [16-20].

Однією з основних функцій ІВС є збір даних про вагу відходів, що дозволяє точно визначити вагу зібраних відходів та уникнути перевезення неповної вантажівки, що знижує витрати на паливо та знижує вплив транспорту на довкілля. Крім того, збір даних про вагу відходів дозволяє точно розрахувати обсяги відходів, що може бути корисним для планування їх подальшої переробки та утилізації.

Іншою важливою функцією ІВС є визначення місцезнаходження транспорту з відходами за допомогою систем GPS, що дозволяє ефективніше планувати маршрути та зменшувати час на транспортування відходів. Крім того, системи GPS дозволяють зменшити витрати на паливо та знизити вплив транспорту на довкілля, оскільки вони допомагають обирати найбільш оптимальний маршрут.

Третьою функцією ІВС є моніторинг маршруту транспорту з відходами, що дозволяє визначати час, що витрачається на проїзд кожної ділянки маршруту та зменшувати витрати на паливо [21].

ІВС для транспортування ТПВ мають багато переваг, які сприяють ефективному управлінню відходами та зменшенню витрат на їх транспортування. Ось кілька головних переваг:

Зменшення витрат на паливо: ІВС дозволяють визначити найкоротший та найоптимальніший маршрут, що зменшує час транспортування відходів та витрати на паливо. Крім того, системи GPS дозволяють точно визначити місцезнаходження транспорту з відходами, що дозволяє уникнути зайвих пробігів та зменшити витрати на паливо.

Зменшення впливу на довкілля: Ефективне управління транспортуванням відходів за допомогою ІВС дозволяє зменшити кількість викидів в атмосферу та забруднення ґрунту [22-24]. Також, зменшення кількості часу, що витрачається на транспортування відходів, допомагає зменшити транспортні затори та забруднення повітря.

Точність та надійність: Завдяки використанню сучасних технологій, ІВС забезпечують точне та надійне вимірювання ваги відходів та місцезнаходження транспорту з відходами. Це дозволяє зменшити кількість помилок та уникнути зайвих витрат на перевезення неповних вантажівок [25-27].

Ефективне управління відходами: ІВС дозволяють збирати та аналізувати дані про вагу та обсяги відходів, що збираються. Це дозволяє ефективніше планувати їх подальшу переробку та утилізацію [28].

Висновки. Інформаційно-вимірювальні системи для транспортування ТПВ є важливим елементом в ефективному управлінні відходами та охороні довкілля, що дозволяє зменшити витрати на збір та транспортування, а також збільшити ефективність утилізації та переробки відходів.

Література

1. Попович В.В. та ін. Ефективність експлуатації сміттєвозів у середовищі "місто–сміттєзвалище". Науковий вісник НЛТУ України. 2017, Т. 27, № 10, с. 111-116.
2. Березюк О.В. Науково-технічні основи проектування приводів робочих органів машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів: автореф. дис. д. т. н., Хмельницький, 2021, 46 с.
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 березня 2004 року № 265 "Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами".

4. Березюк О.В. Оптимізація завантаження твердих побутових відходів у сміттєвози, Системи прийняття рішень в економіці, техніці та організаційних сферах: від теорії до практики: колективна монографія у 2 т, Т. 2, Павлоград: АРТ Синтез-Т, 2014, с. 75-83.
5. Березюк О.В. Математичне моделювання динаміки гідроприводу робочих органів завантаження твердих побутових відходів у сміттєвози, Вісник ВПІ, 2009, № 4, с. 81-86.
6. Сміттєвоз кузовний КО-436: технічний опис і інструкція з експлуатації, Турбів, 1996, 27 с.
7. Kovalev M.P., Kovaleva I.V. Information-measuring systems for transportation of solid household waste, 2019, URL: <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-021-12274-7>
8. Березюк О.В. Дослідження динаміки гідроприводу робочих органів завантаження твердих побутових відходів у сміттєвози, Вісник ОДАБА, 2009, № 33, с. 403-406.
9. Березюк О.В. Аналітичне дослідження математичної моделі гідроприводу повороту важеля маніпулятора на операції завантаження твердих побутових відходів у сміттєвоз. Вісник ВПІ. 2010. № 3. С. 93-98.
10. Березюк О.В., Савуляк В.І. Вплив характеристик тертя на динаміку гідроприводу вивантаження твердих побутових відходів із сміттєвоза, Проблеми тертя та зношування, 2015, № 3 (68), с. 45-50.
11. Піонткевич О.В., Сухоруков С.І., Сердюк О.В., Домославський В.М. Про лазерний технологічний комплекс на машинобудівному підприємстві, Вісник машинобудування та транспорту, 2022. № 16(2), с. 96-100.
12. Petrov O., Kozlov L., Lozinskiy D., Piontkevych O. Improvement of the hydraulic units design based on CFD modeling, In: Lecture Notes in Mechanical Engineering XXII, 2019, p. 653-660.
13. Kozlov L., Polishchuk L., Piontkevych O., Purdyk V., Petrov O., Tverdome V., Tungatarova A. Optimization of Design Parameters of a Counterbalance Valve for a Hydraulic Drive Invariant to Reversal Loads, Mechatronic Systems, Vol. 1, Routledge, London, 2021, p. 137-148.
14. Козлов Л., Репінський С., Паславська О., Піонткевич О. Характеристики мехатронного приводу під час просторового руху маніпулятора, Наукові праці ВНТУ, 2017, № 2, 9 с.
15. Лозінський Д.О., Козлов Л.Г., Піонткевич О.В., Кавецький О.І. Оптимізація електрогідравлічного розподільника з незалежним керуванням потоків, Вісник машинобудування та транспорту, 2023, № 17 (1), с. 87-91.
16. Polishchuk L.K., Piontkevych O.V., Dynamics of adaptive drive of mobile machine belt conveyor, 22nd International Scientific Conference «МЕХАНИКА 2017», Kaunas, 19 May 2017, p. 307-311.
17. Піонткевич О.В. Математична модель гідроприводу фронтального навантажувача з гальмівним клапаном, Вісник машинобудування та транспорту, 2015, № 2, с. 83-90.
18. Kozlov L., Burennikov Yu., Piontkevych O., Paslavskaya O. Optimization of design parameters of the counterbalance valve for the front-end loader hydraulic drive, Proceedings of 22nd International Scientific Conference «МЕХАНИКА 2017». Kaunas University of Technology, Lithuania, 19 May 2017, p. 195-200.
19. Polishchuk L., Khmara O., Piontkevych O., Adler O., Tungatarova A., Kozbakova, A. Dynamics of the conveyor speed stabilization system at variable loads. Informatyka, Automatyka, Pomiarowy W Gospodarce i Ochronie Środowiska, 2022, Vol. 12, No. 2, p. 60-63.
20. Березюк О.В. Аналітичне дослідження математичної моделі гідроприводу вивантаження твердих побутових відходів із сміттєвоза, Промислова гідравліка і пневматика, 2011, № 34 (4), с. 80-83.
21. Akimov A.I. et al. System for monitoring the transportation of solid household waste, 2017, URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/23/13104>
22. Березюк О.В. Визначення параметрів впливу на частку диференційовано зібраних твердих побутових відходів, Вісник ВПІ, 2011, № 5, с. 154-156.
23. Khrebtii H. Innovative ways of improving medicine, psychology and biology, Primedia eLaunch, 2023, 305 p.
24. Коц І.В., Березюк О.В. Вібраційний гідропривод для пресування промислових відходів, Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2006, № 5, с. 146-149.
25. Березюк О.В. Планування багатофакторного експерименту для дослідження вібраційного гідроприводу ущільнення твердих побутових відходів. Вібрації в техніці та технологіях. 2009. № 3. С. 92-97.
26. Bereziuk O., Petrov O., Lemeshev M., Slabkyi A., Sukhorukov S. Transient Processes Quality Indicators of the Rotation Lever Hydraulic Drive for the Dust-Cart Manipulator, Lecture Notes in Mechanical Engineering, 2023, Vol. 2, p. 3-12.
27. Березюк О.В. Аналітичне дослідження математичної моделі гідроприводу вивантаження твердих побутових відходів із сміттєвоза. Промислова гідравліка і пневматика. 2011. № 34(4). С. 80-83.
28. Kozlov A.V., Pchelintsev D.V. The development of information and measuring system for solid household waste collection, 2016, URL: <https://www.roedl.com/insights/kazakhstan-waste-management-effectiveness-environmental-code>