

## СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ЗА ЗБОРОМ ВІДХОДІВ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*В роботі проведений аналіз застосування супутникового моніторингу з використанням електронних пристроїв GPS за збором відходів. Визначено основні переваги і недоліки з впровадження таких систем в сміттєприбиральній техніці. Запропоновані шляхи вирішення проблеми GPS моніторингу.*

**Ключові слова:** супутниковий моніторинг, GPS, сміттєприбиральна техніка, GPS моніторинг, бортовий комп'ютер.

### *Abstract*

*In this paper, an analysis of the use of satellite monitoring with the use of electronic GPS devices for the collection of garbage was carried out. The main advantages and disadvantages of introducing such systems into garbage and cleaning equipment are determined. Suggested ways to solve the GPS monitoring problem.*

**Keywords:** satellite monitoring, GPS, garbage collection equipment, GPS monitoring, on-board computer.

### **Вступ**

Останніми десятиріччями в містах України спостерігається загострення проблеми утворення, накопичення і збирання множини різноманітних екологічно небезпечних відходів промислового [1-5] і побутового характеру [6].

Слід зауважити, що особливостями України є низька культура поведінки суспільства з твердими побутовими відходами, відсутність обґрунтовано розташованих місць роздільного їхнього збирання та, зокрема, відсутність методичного обґрунтування до побудови системи збирання твердих побутових відходів, що робить актуальним завданням формування просторової структури мережі їхнього збору та розвитку супутникового моніторингу за збором відходів. З урахуванням того, що елементами мережі є пункти збирання твердих побутових відходів різного обсягу, маршрути вивезення, а також низькі різнопланові вимоги, що висуваються до місць розташування пунктів, то завдання формування просторової структури мережі збору твердих побутових відходів набуває ознак системності, що у свою чергу вимагає оперативного контролю за сміттєзбиральною технікою.

Відомо, що від 15% палива, яке отримуються підприємствами, що займаються вивезенням відходів, використовуються не за призначенням. Крім того, часто водії "заробляють" вивозячи тверді побутові відходи "за домовленістю". Іншою проблемою є дотримання графіків робіт. У великих населених пунктах важливо виконувати план вивезення відходів вчасно для надання якісніших послуг [7, 8]. Ці проблеми можливо виріши за допомогою сучасних електронних технологій, зокрема супутникового моніторингу, який широко використовується в багатьох галузях людської діяльності.

Аналіз літературних джерел показав, що тільки із використанням сучасних технологій моніторингу, пресування та можливість їх застосування в техніці для збирання, транспортування і переробки твердих побутових відходів дозволяє забезпечити ефективно їхнє збирання [9-15].

### **Основна частина**

Статті витрат у служб комунального господарства досить великі – відчутною їх частиною є утримання і експлуатація пересувної техніки (сміттєвозів). Для того, щоб скоротити непотрібні витрати і збільшити цільове використання, понизивши витрати на паливно-мастильні матеріали і техобслуговування необхідно оптимізувати експлуатацію сміттєвозів, а цього можна досягти завдяки впровадженню системи GPS моніторингу для служб вивезення твердих побутових відходів.

В результаті оптимізації транспортних засобів та іншої сміттєзбиральної техніки за допомогою впровадження GPS моніторингу в сегменті комунального господарства, є можливість:

1. Отримувати у будь-який час інформацію про дійсне місце розташування техніки.

2. Знати достовірно про витрату пального.
3. Підвищити оптимально дисципліну водіїв.
4. Цілком і повністю унеможливити нецільове використання техніки.
5. Мати можливість оперативної диспетчеризації на підконтрольному транспорті.
6. Уникнути позапланового простою техніки з тієї або іншої причини.

Основним недоліком GPS моніторингу в українських комунальних господарствах є досить висока вартість їх впровадження та обслуговування. Для якісної роботи таких систем необхідні висококваліфіковані спеціалісти, які забезпечуватимуть їх надійну роботу, що потребує додаткових затрат на фонд заробітної плати.

Для вирішення проблеми дистанційного контролю за сміттєзбиральною технікою, існує декілька варіантів:

1. Установка системи GPSM без датчика рівня палива. Дозволяє проконтролювати маршрут, проглянути в звіті графік проходження усіх контрольних точок вивезення твердих побутових відходів (заздалегідь відзначаються пункти, де автомобіль повинен забрати сміття). Крім того, можливо задати в програму норми витрати палива. Система автоматично перерахує пройдений кілометраж в літри.

2. Установка системи моніторингу транспорту з підключенням до бортового комп'ютера. Ця технологія дозволяє дистанційно в режимі он-лайн отримувати дані про рівень палива згідно з даними штатного датчика, загальній витраті палива, роботі додаткових агрегатів (завантаженні контейнера, кількості завантажених контейнерів), тощо.

3. Монтаж високоточних датчиків рівня палива разом з системою GPSM – це найбільш точний і недорогий з існуючих методів обліку і контролю палива. Що дозволяє контролювати зливи і заправки палива, отримуючи зручні звіти в електронному вигляді.

### Висновки

Застосування сучасних систем супутникового моніторингу, зокрема GPS-моніторингу дозволяє здійснювати ефективний контроль за збором і вивезенням твердих побутових відходів. Переваг застосування таких систем безліч, особливо із розвитком сучасного інформаційного суспільства, коли не тільки комунальні підприємства, а й кожен громадянин зможе мати інформацію про вивезення твердих побутових відходів і переміщення сміттєвозів. Основним недоліком таких систем, особливо для української економіки є складнощі із впровадженням і експлуатацією.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лемешев М. С. Электротехнические материалы для защиты от электромагнитного загрязнения окружающей среды / М. С. Лемешев, А. В. Христюк // Инновационное развитие территорий : Материалы 4-й Междунар. науч.-практ. конф., 26 февраля 2016 г. – Череповец : ЧГУ, 2016. – С. 78-83.
2. Ковальський В. П. Шламосолокарбонатий прес-бетон на основі відходів промисловості / В. П. Ковальський, А. В. Бондарь // Тези доповідей XXIV міжнародної науково-практичної конференції, Харків, 18-20 травня 2015 р. – Харків, НТУ «ХП», 2015. – С. 209.
3. Лемешев М. С. В'язучі з використанням промислових відходів Вінниччини / М. С. Лемешев // Тези доповідей XXIV міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології : наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я", Харків, 18-20 травня 2016 р. – Харків : НТУ "ХП". – С. 381.
4. Ковальський В. П. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'язучого для приготування сухих будівельних сумішей / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. С. Лемешев, А. В. Бондар // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне : Видавництво НУВГіП, 2013. – Випуск 26. – С. 186-193.
5. Сердюк В. Р. Використання Бетелу-М для іммобілізації рідких радіоактивних відходів / В. Р. Сердюк, О. В. Христюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – № 1 (5). – С. 50-54.
6. Корнієнко І. В. Стан і напрями розв'язування проблеми утилізації екологічнонебезпечних побутових відходів [Електронний ресурс] / І. В. Корнієнко, А. І. Кошма. – Режим доступу : <http://www.chasopis.geci.cn.ua/nomer/2012/1/122-127.pdf>.
7. Законодавство України про відходи [Електронний ресурс] // Студопедія – Режим доступу : <http://www.novaecologia.org/voecos-1840-1.html> – Дата додавання : 2018 – 20 – 05 . – Назва з екрану.

8. Супутниковий моніторинг за сміттевозами [Електронний ресурс] // Режим доступу <http://intelli.com.ua/ua/statti/suputnykovyi-monitorynh-za-smittievozamy.html> – Дата додавання : 2018 – 20 – 05. – Назва з екрану.

9. Інформація щодо проведеного моніторингу та аналізу ситуації на ринках поводження з побутовими відходами, їх перероблення та захоронення за 2015 рік. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/monitoryng\\_NKREKP\\_vidhody-2015.pdf](http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/monitoryng_NKREKP_vidhody-2015.pdf).

10. Березюк О. В. Вплив характеристик тертя на динаміку гідроприводу вивантаження твердих побутових відходів із сміттевоза / О. В. Березюк, В. І. Савуляк // Проблеми тертя та зношування. – 2015. – № 3 (68). – С. 45-50.

11. Березюк О. В. Регрессия параметров управления приводом рабочих органов навесного подметального оборудования мусоровозов / О. В. Березюк // Инновационное развитие территорий : Материалы 4-й Междунар. науч.-практ. конф., 26 февраля 2016 г. – Череповец : ЧГУ, 2016. – С. 58-62.

12. Березюк О. В. Привод зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттевозі / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2016. – № 2. – С. 14-18.

13. Березюк О. В. Підвищення довговічності сміттевозів / О. В. Березюк // Тези доповідей V-ої міжнародної інтернет-конференції «Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій», 1-2 грудня 2017 року. Ч. 1. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – С. 65-66.

14. Березюк О. В. Системи приводів робочих органів машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів / О. В. Березюк // Промислова гідравліка і пневматика. – 2017. – № 3 (57). – С. 65-72.

15. Березюк О. В. Математичне моделювання динаміки гідроприводу робочих органів перевертання контейнера під час завантаження твердих побутових відходів у сміттевоз / О. В. Березюк // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2013. – № 5. – С. 60-64.

**Палагнюк Дмитро Михайлович** – студент групи ТКТ-14б, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [brazers.d29@gmail.com](mailto:brazers.d29@gmail.com)

**Березюк Олег Володимирович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [berezukoleg@i.ua](mailto:berezyukoleg@i.ua)

**Palahniuk Dmytro Mikhailovich** – student of the group TKT-14b, Faculty infocommunications, electronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [brazers.d29@gmail.com](mailto:brazers.d29@gmail.com)

**Bereziuk Oleg Volodymyrovych** – Candidate of Technical Sciences (Engineering), Associated Professor, Associated Professor of the Chair Security of Life and Safety Pedagogics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [berezukoleg@i.ua](mailto:berezyukoleg@i.ua)