

SATELLITE MONITORING SYSTEM FOR MSW COLLECTION

Vinnitsia National Technical University

Анотація

Проведено 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: GPS, супутниковий моніторинг, сміттєприбиральна техніка, GPS моніторинг, бортовий комп'ютер.

Abstract

An analysis of the use of satellite monitoring using electronic GPS devices for waste collection was carried out. The main advantages and disadvantages of implementing such systems in garbage collection equipment are identified. Ways to solve the problem of GPS monitoring are suggested.

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

Introduction

In recent decades, the problem of formation, accumulation and collection of a wide variety of environmentally hazardous industrial waste [1-5] and household waste [6] has become more acute in Ukrainian cities.

It should be noted that the peculiarities of Ukraine is the low culture of society of solid waste, lack of reasonably located areas of separate collection and, in particular, the lack of methodological justification to build a system for the collection of solid waste, making an urgent task of formation of the spatial structure of the network of collection and development of satellite monitoring of waste collection. Taking into account that the network elements are solid waste collection points of various volumes, export routes, as well as low diverse requirements for the locations of points, the task of forming the spatial structure of the solid waste collection network becomes systematic, which in turn requires operational control over the collection equipment.

It is known that 15% of the fuel that is purchased by enterprises engaged in waste disposal is not used for its intended purpose. In addition, drivers often "earn" by taking out solid household waste "by agreement". Another problem is meeting work schedules. In large localities, it is important to implement the waste disposal plan in time to provide better services. These problems can be solved with the help of modern electronic technologies, in particular satellite monitoring, which is widely used in many branches of human activity.

The analysis of literature sources has shown that only with the use of modern technologies of monitoring, pressing and the possibility of their application in the equipment for collecting, transporting and processing of solid household waste can ensure effective collection [7-17].

Research results

Expenditure items for public utilities are quite large – a significant part of them is the maintenance and operation of mobile equipment (garbage trucks). In order to reduce unnecessary costs and increase the intended use by reducing the cost of fuel, lubricants and maintenance, it is necessary to optimize the operation of garbage trucks, and this can be achieved by implementing a GPS monitoring system for solid waste disposal services.

As a result of optimization of vehicles and other garbage collection equipment through the introduction of GPS monitoring in the segment of public utilities, it is possible:

1. Get information about the actual location of the equipment at any time.
2. Know reliably about fuel consumption.
3. To optimally improve the discipline of drivers.

4. To fully eliminate the misuse of technology.
5. Be able to quickly dispatch the controlled transport.
6. Avoid unplanned downtime of equipment for one reason or another.

The main disadvantage of GPS monitoring in Ukrainian utilities is the relatively high cost of their implementation and maintenance. High-quality operation of such systems requires highly qualified specialists who will ensure their reliable operation, which requires additional expenses on the payroll.

To solve the problem of remote control of garbage collection equipment, there are several options:

1. Installing the GPSM system without a fuel level sensor. Allows you to control the route and view the schedule of passing all control points for solid waste removal in the report (the points where the car should pick up garbage are marked in advance). In addition, it is possible to set fuel consumption rates in the program. The system will automatically recalculate the mileage in liters.

2. Installation of a transport monitoring system with connection to the on-Board computer. This technology allows you to remotely receive online data on the fuel level according to the data of the standard sensor, the total fuel consumption, the operation of additional units (container loading, the number of loaded containers), and so on.

3. Installation of high-precision fuel level sensors in conjunction with the GPSM system is the most accurate and inexpensive of the existing methods of fuel accounting and control. This allows you to monitor fuel drains and refueling, getting convenient reports in electronic form.

Conclusions

The use of modern satellite monitoring systems, in particular GPS monitoring, allows for effective control over the collection and removal of solid waste. The advantages of using such systems are many, especially with the development of a modern information society, when not only utilities, but also every citizen will be able to have information about the removal of solid waste and the movement of garbage trucks. The main drawback of such systems, especially for the Ukrainian economy, is difficulties with implementation and operation.

References

1. 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 "ХПІ". – С. 381.
2. Ковальський В. П. Шламозолокарбонатний прес-бетон на основі відходів промисловості / В. П. Ковальський, А. В. Бондар // Тези доповідей XXIV міжнародної науково-практичної конференції, Харків, 18-20 травня 2015 р. – Харків, НТУ «ХПІ», 2015. – С. 209.
3. 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.
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. Березюк О. В. Вплив характеристик тертя на динаміку гідроприводу вивантаження твердих побутових відходів із сміттєвоза / О. В. Березюк, В. І. Савуляк // Проблеми тертя та зношування. – 2015. – № 3 (68). – С. 45-50.
8. Berezyuk O. V. Dynamics of hydraulic drive of hanging sweeping equipment of dust-cart with extended functional possibilities / O. V. Berezyuk, V. I. Savulyak // TEHNOMUS. – Suceava, Romania, 2015. – No. 22. – P. 345-351.
9. Березюк О. В. Привод зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттєвозі / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2016. – № 2. – С. 14-18.
10. Berezyuk O. Approximated mathematical model of hydraulic drive of container upturning during loading of solid domestic wastes into a dustcart / O. Berezyuk, V. Savulyak // Technical Sciences. – Olsztyn, Poland, 2017. – No. 20 (3). – P. 259-273.
11. 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.
12. Berezyuk O. V. Means for measuring relative humidity of municipal solid wastes based on the microcontroller Arduino UNO R3 / O. V. Berezyuk, M. S. Lemeshev, V. V. Bohachuk, M. Duk // Proceedings of SPIE, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2018. – 2018. – Vol. 10808, No. 108083G. – <http://dx.doi.org/10.1117/12.2501557>

13. Березюк О. В. Структура машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2015. – № 2. – С. 3-7.
14. Березюк О. В. Математичне моделювання динаміки гідроприводу робочих органів перевертання контейнера під час завантаження твердих побутових відходів у сміттєвоз / О. В. Березюк // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2013. – № 5. – С. 60-64.
15. Попович В. В. Ефективність експлуатації сміттєвозів у середовищі "місто-сміттєзвалище" / В. В. Попович, О. В. Придатко, М. І. Сичевський та ін. // Науковий вісник НЛТУ України. – 2017. – Т. 27, № 10. – С. 111-116.
16. Bereziuk O. Ultrasonic microcontroller device for distance measuring between dustcart and container of municipal solid wastes / O. Bereziuk, M. Lemeshev, V. Bogachuk, W. Wójcik, K. Nurseitova, A. Bugubayeva // Przegląd Elektrotechniczny. – Warszawa, Poland, 2019. – No. 4. – Pp. 146-150. – <http://dx.doi.org/10.15199/48.2019.04.26>
17. Савуляк В. І. Технічне забезпечення збирання, перевезення та підготовки до переробки твердих побутових відходів : монографія / В. І. Савуляк, О. В. Березюк. – Вінниця, 2006. – 217 с.

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

Науковий керівник: **Березюк Олег Володимирович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 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

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