

# **DEVICE FOR COLLECTING AND REGISTERING STATISTICAL DATA AT POINTS WHERE MSW IS LOADED INTO A GARBAGE TRUCK**

Vinnitsia National Technical University

## **Анотація**

*Підкреслено, що проблема твердих побутових відходів є актуальною і досить гострою для України. Утворення відходів зростає, тоді як значна частка цих відходів видалється на полігонах та звалищах, які розміщені, спроектовані та експлуатуються неналежним чином, наслідком чого є негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людини. Охоплення послугами збирання відходів у багатьох населених пунктах є недостатнім, що призводить до несанкціонованого розміщення відходів та пов'язаних з цим негативних факторів впливу.*

**Ключові слова:** тверді побутові відходи, сміттєвоз, електронний пристрій, статистичні дані, навколишнє середовище.

## **Abstract**

*It is emphasized that the problem of municipal solid waste is urgent and quite acute for Ukraine. Waste generation is increasing, while a significant proportion of this waste is disposed of in landfills and landfills that are located, designed and operated improperly, resulting in negative impacts on the environment and human health. The coverage of waste collection services in many localities is insufficient, which leads to unauthorized disposal of waste and associated negative impacts.*

**Keywords:** municipal solid waste, garbage truck, electronic device, statistical data, environment.

## **Introduction**

Today, one of the most important and urgent problems of environmental pollution is the problem of municipal solid waste accumulation. A small part of this waste has been disposed of in incineration plants for about 25 years, some of which have ceased to exist today, due to the fact that they dumped chlorine, fluorine, formaldehydes and phenols in large volumes into the atmosphere. Now almost all the garbage is taken to the waste disposal sites and awaits its fate.

In every human home, a huge amount of unnecessary materials and products is formed. Garbage is generated and accumulated not only in residential areas, but also in offices, administrative buildings, cinemas and theaters, and stores. Cafes and restaurants, kindergartens, schools, institutes, clinics and hospitals, hotels, train stations, markets or just on the streets. With the growth of the number of cities and industrial enterprises, the amount of waste is constantly increasing [1-5].

Watching the daily accumulation of waste, it can not help but be intimidated by the powerful flow of materials of all types moving only in one direction – from the place of extraction of resources to the trash. Just as natural ecosystems depend on the circulation of substances, so the sustainable existence of a technological society will ultimately depend on the human ability and ability to recycle almost all types of materials. In this regard, it is advisable to use more than one method, but to develop a comprehensive municipal solid waste management program.

Household waste-a type of waste created in the housing and communal services (household). Solid household waste includes cardboard, newspaper, packaging or consumer paper, all kinds of containers (wood, glass, metal); items and products made of wood, metal, leather, glass, plastic, textiles and other materials that have fallen out of use or have lost their consumer properties; broken or outdated household appliances – garbage, as well as agricultural and municipal food waste.

The problem of the impact of solid waste on the environment is one of the most acute and urgent

environmental problems in Ukraine. Almost every locality is characterized by a situation of overload of landfills, where waste is transported by garbage trucks [6-10], as well as a large number of unauthorized places of storage.

The purpose of this work is to improve the processes of safe management and management of municipal solid waste, which will significantly reduce the anthropogenic and technogenic load on the territory of cities and generally improve the environmental situation.

### Research results

Municipal solid waste is not accounted for effectively. For example, it is very difficult to determine the actual amount of municipal solid waste generated in localities. The closest data to this number is the amount of municipal solid waste removed to landfills and landfills. However, there is still a significant amount of unaccounted for municipal solid waste, because the system of handling them in Ukraine is inefficient, and in many localities does not work at all.

Municipal solid waste is a specific form of material substance that is formed in the sphere of human consumption of material goods, that is, it is a heterogeneous mixture of complex morphological composition, which includes ferrous and non-ferrous metals, paper and textile components, glass, plastics, differ in chemical composition and purpose, food and plant residues, stones, bones, rubber, etc.

Distinctive features of municipal solid waste from other substantial waste (energy, material, information, intellectual) are:

- 1) localized spatial location;
- 2) their genetic chemical heterogeneity.

The accumulation of municipal solid waste in all regions of Ukraine and the country as a whole is characterized by the fact that in the most densely populated and industrialized regions with a high percentage of urban population, the volume of waste that accumulates is significantly higher than in agricultural ones. At the same time, the vast majority of waste falls on large cities with a population of one million or more. Every five years, the amount of municipal solid waste in the industrialized countries of the world is growing by an average of 10%, so today the well-being and very existence of the world community directly depends on solving the problem of municipal solid waste.

Therefore, it is advisable to use a device for collecting and registering statistical data at points where municipal solid waste is loaded into a garbage truck [11-16], the structural scheme of which is shown in Fig. 1, and the appearance – in Fig. 2.

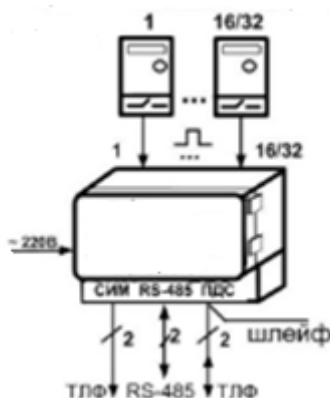
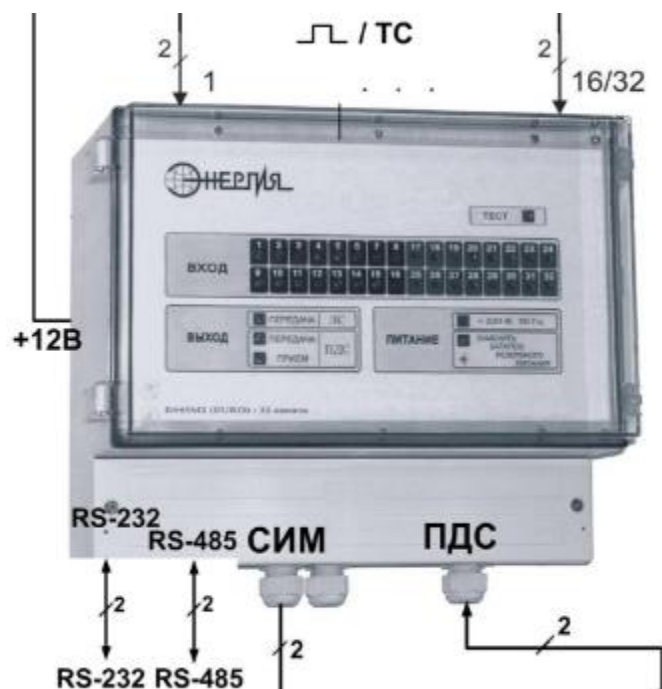


Fig. 1. Block diagram of a device for collecting and registering statistical data at points where municipal solid waste is loaded into a garbage truck

This device belongs to the channel-forming equipment and is designed for counting the number of pulses coming from the pulse interfaces for each input channel and issuing data on the number of counted pulses, as well as providing data archiving in flash memory. The supply voltage is  $(220 \pm 40)$  V. operating temperature Range:  $-20$  to  $+55$  ° C. Degree of protection – IP54. Power consumption – 15 W. Time to failure – 100,000 hours.



**Fig. 2. Appearance of the device for collecting and registering statistical data at points where municipal solid waste is loaded into a garbage truck**

## Conclusions

1. One of the most urgent tasks in the field of municipal solid waste management is to create appropriate conditions for the collection, sorting and further processing and use of waste that has a resource value and consumer value as a secondary raw material (or resource-valuable waste).

2. The scheme of the device is proposed, which in the future can help in the field of municipal solid waste management, which will help to minimize the consequences of an environmental disaster that has already occurred at this time.

## References

1. Ковальський В. П. Шламозолокарбонатий 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.
2. Лемешев М. С. В'яжучі 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.
3. Лемешев М. С. Электротехнические материалы для защиты от электромагнитного загрязнения окружающей среды / М. С. Лемешев, А. В. Христин // Инновационное развитие территорий : Материалы 4-й Междунар. науч.-практ. конф., 26 февраля 2016 г. – Череповец : ЧГУ, 2016. – С. 78-83.
4. Сердюк В. Р. Використання Бетелу-М для іммобілізації рідких радіоактивних відходів / В. Р. Сердюк, О. В. Христин // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – № 1 (5). – С. 50-54.
5. Ковальський В. П. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'яжучого для приготування сухих будівельних сумішей / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. С. Лемешев, А. В. Бондарь // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне : Видавництво НУВГ іП, 2013. – Випуск 26. – С. 186-193.
6. 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.
7. Berezyuk O. V. Dynamics of hydraulic drive of hanging sweeping equipment of dust-cart with extended functional possibilities / O. V. Berezyuk, V. I. Savulyak // TENNOMUS. – Suceava, Romania, 2015. – No. 22. – P. 345-351.
8. Березюк О. В. Привод зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттєвозі / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2016. – № 2. – С. 14-18.
9. 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.
10. 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.

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. Bereziuk O. V. Means for measuring relative humidity of municipal solid wastes based on the microcontroller Arduino UNO R3 / O. V. Bereziuk, 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. 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.

14. 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>

15. 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.

16. Bereziuk O. Approximated mathematical model of hydraulic drive of container upturning during loading of solid domestic wastes into a dustcart / O. Bereziuk, V. Savulyak // Technical Sciences. – Olsztyn, Poland, 2017. – No. 20 (3). – P. 259-273.

**Ганна Леонідівна Антонюк** – студент групи АРЗ-17мі, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [annaantonuik@gmail.com](mailto:annaantonuik@gmail.com);

**Ольга Сергіївна Полуденко** – студент групи АРЗ-17мі, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [rtt13b.poludenko@gmail.com](mailto:rtt13b.poludenko@gmail.com);

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

**Hanna L. Antoniuk** – Faculty of Infocommunications, Radioelectronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [annaantonuik@gmail.com](mailto:annaantonuik@gmail.com);

**Ol'ga S. Poludenko** – Faculty of Infocommunications, Radioelectronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [rtt13b.poludenko@gmail.com](mailto:rtt13b.poludenko@gmail.com);

Supervisor: **Oleg V. Bereziuk** – Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Associate Professor of the Chair Security of Life and Safety Pedagogy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [berezyukoleg@i.ua](mailto:berezyukoleg@i.ua)