

SOFTWARE FOR MANAGING THE EXECUTIVE BODIES OF MACHINES FOR THE HANDLING OF HARD DOMESTIC WASTE

Vinnitsia National Technical University

Анотація

У роботі розглянуто роль та специфіка використання програмного забезпечення для керування виконавчими органами машин у поводженні з твердими побутовими відходами. Обговорено його функції, які включають відслідковування руху відходів, контроль запасів та обслуговування техніки. Висвітлено важливість такого програмного забезпечення для ефективного управління відходами та зменшення негативного впливу на довкілля.

***Ключові слова:** програмне забезпечення, керування, виконавчі органи машин, тверді побутові відходи, управління відходами, утилізація, технічне обслуговування.*

Abstract

The paper examines the role and specifics of using software to control the executive bodies of machines in solid household waste management. Its functions are discussed, which include waste movement tracking, inventory control, and machinery maintenance. The importance of such software for effective waste management and reducing the negative impact on the environment is highlighted.

***Key words:** software, control, executive bodies of machines, municipal solid waste, waste management, disposal, maintenance*

Introduction

In today's world, the problem of effective waste management becomes extremely urgent due to the growth of production and consumption, which leads to the accumulation of a significant amount of solid household waste. This situation requires an integrated approach to waste management and treatment to ensure environmental safety and environmental protection.

One of the key components of this comprehensive approach is the use of specialized software to control the executive bodies of machines designed to process solid household waste. This software plays an important role in improving the efficiency of the waste treatment process and optimizing the operation of executive mechanisms [1-3]. The following computer programs can be used for optimization: "RegAnalyze" [4] for constructing univariate dependencies and "PlanExp" [5] for multivariable ones.

The developed specialized software solutions provide an opportunity to automate and optimize a number of management processes, such as routing of transport for waste collection [6-10], control over stocks and storage of waste, planning of maintenance of equipment, monitoring of the movement of waste from the moment of its collection to processing [11-15]. The use of such software allows you to optimize the use of resources, reduce the time and costs of waste management, ensure the accuracy and reliability of waste processing processes, as well as reduce the negative impact on the environment by minimizing emissions and optimizing resource use. In general, the use of specialized software to control the executive bodies of solid waste processing machines [16-19] is a key element of modern waste management strategies aimed at improving the efficiency and environmental sustainability of these processes [20, 21].

Main text

Solid household waste is waste that is generated in the course of human life and activity in residential and non-residential buildings (except for waste related to the production activities of enterprises) and is not used at the place of their accumulation [22-24]. Software for controlling executive bodies of machines with a hydraulic drive [25-29]. for solid waste management is an important tool in modern waste management

strategies. With the growth of production and consumption of goods in the modern world, the problem of processing and disposal of waste becomes extremely urgent, and effective waste management becomes a key task to ensure environmental sustainability and resource conservation. Specialized software solutions for managing the executive bodies of machines designed for the processing of solid household waste provide a wide range of opportunities for optimization and automation of various stages of the waste management process. This software allows you to accurately track the movement of waste from the moment of its collection to processing, which allows you to effectively plan the optimal transport routes for waste collection and reduce transportation time. In addition, it allows you to control stocks and storage of waste, which contributes to the rational use of space and supports the efficient organization of storage processes. One of the important aspects of the software is the ability to effectively maintain the machinery used for waste treatment. This allows for timely and professional technical support of machines and equipment, which reduces the risk of accidents and increases the duration of their operation [30, 31]. The use of software for managing the executive bodies of solid waste management machines allows you to significantly reduce the time and costs of waste management, optimize the use of resources and minimize the negative impact on the environment by reducing emissions and optimizing resource use.

Software for managing the executive bodies of solid waste management machines is a necessary tool for achieving efficiency and environmental sustainability in waste management, helping to ensure the optimal level of waste treatment and utilization in today's world [32].

The role of software in waste management

Software plays a key role in today's waste management strategies, providing a wide range of opportunities to optimize and automate various aspects of waste management. It allows you to effectively monitor the movement of waste from its collection to processing. This allows for accurate planning of optimal transport routes for waste collection and reduces transportation time and costs. The software helps to control inventory and waste storage. This allows for rational use of space and effective organization of storage processes, which in turn contributes to the optimization of waste management. It also provides efficient maintenance of equipment used for waste processing. This includes regular planning of maintenance and timely detection of faults, which allows to increase the duration of operation of machines and equipment [33].

Overall, software plays an important role in improving the efficiency and effectiveness of waste management. It allows you to reduce the time and costs of waste management, ensures the accuracy and reliability of waste processing processes, and also contributes to the conservation of resources and the minimization of the negative impact on the environment [34].

The specifics of using software to control the executive bodies of machines in solid waste management

The specificity of the use of software for controlling the executive bodies of machines in solid waste management lies in its various functions and capabilities aimed at optimizing and automating waste management processes. The software allows you to accurately track the movement of waste from the moment of its collection to processing. This includes planning optimal transport routes for waste collection, which allows to reduce transport time and costs. In addition, it controls stocks and storage of waste, which contributes to the rational use of space and efficient organization of storage processes. This allows for optimization of waste management and conservation of resources. Also, the software provides effective maintenance of equipment used for waste processing. It allows you to plan and perform regular maintenance, as well as timely detection and correction of malfunctions, which ensures the reliability and productivity of the equipment. In general, software for controlling the executive bodies of machines [35-37] in solid waste management is a necessary tool to ensure the efficiency and environmental sustainability of waste management processes [38].

Overview of the problem of solid household waste management

The problem of managing these wastes is becoming more and more urgent and requires an integrated approach for an effective solution. With the growth of population, development of industry and higher level of consumption, the amount of solid household waste increases significantly. This puts environmental safety and natural resources at risk. Insufficient attention to waste management leads to the accumulation of large amounts of garbage in landfills, which negatively affects the environment and human health [39-47]. Waste requires adequate disposal and processing to reduce the negative impact on the environment. However, existing systems of utilization and recycling are often not efficient enough and do not cover all types of

waste. Lack of coordination between management structures, insufficient funding and limited technological capabilities complicate the process of waste management. This requires the development and implementation of new strategies and technologies for effective solid waste management. The problem of solid household waste management is serious and requires an integrated approach to its solution. The development and implementation of new software tools, technological innovations and management strategies can contribute to improving the situation and ensure sustainable and efficient use of resources and preservation of the environment for future generations [48, 49].

Conclusions

Програмне забезпечення для керування виконавчими органами машин у поводженні з твердими побутовими відходами відіграє важливу роль у вирішенні проблеми управління відходами. Його використання дозволяє оптимізувати процеси збору, транспортування, сортування та обробки відходів, зменшуючи витрати часу та ресурсів, сприяє покращенню ефективності управління та зменшенню негативного впливу на довкілля. Таке програмне забезпечення стає важливим інструментом у досягненні сталого та екологічно чистого поводження з твердими побутовими відходами.

References

1. Горлицький Б. О. Небезпечні відходи / Б. О. Горлицький // Екологічний вісник. – 2002. – № 3-4. – С. 6-8.
2. Екологічна безпека та охорона навколишнього середовища: підручник / За редакцією О. І. Бондаря, Г. І. Рудька. – К.: Вид-во ПП «ЕКМО»; Х.: ТОВ «Укртехнологія», 2004. – 423 с.
3. Шевчук В. Я. Екологічне управління: підручник / В. Я. Шевчук, Ю. М. Саталкін, Г. О. Білявський та ін. – К.: Либідь, 2004. – 432 с.
4. Березюк О. В. Комп'ютерна програма "Регресійний аналіз" ("RegAnaliz") / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 49486. – К.: Державна служба інтелектуальної власності України. – Дата реєстрації: 03.06.2013.
5. Березюк О. В. Комп'ютерна програма "Планування експерименту" ("PlanExp") / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 46876. – К.: Державна служба інтелектуальної власності України. – Дата реєстрації: 21.12.2012.
6. Березюк О. В. Математичне моделювання прогнозування обсягів продукування будівельних відходів в різних країнах світу / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, С. В. Королевська // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2021. – № 3. – С. 41-46.
7. Kornylo I. Scientific foundations in research in Engineering / I. Kornylo, O. Gnyr. – Primedia eLaunch, 2022. – 709 p.
8. Синюк О. М. Наукові основи проектування обладнання для переробки полімерних відходів у виробі легкої промисловості: дис. ... докт. техн. наук: 05.05.10 / Синюк Олег Миколайович. – Хмельницький, 2018. – 485 с.
9. Kazachiner O. Theoretical foundations of pedagogy and education / O. Kazachiner, Y. Boychuk, A. Halii. – International Science Group, 2022. – 602 p.
10. Ковальський В. П. Методи активації золи винесення ТЕС / В. П. Ковальський, О. С. Сідлак // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – № 10. – С. 47-49.
11. Woiko T. Theoretical foundations of engineering. Tasks and problems / T. Woiko et al. – International Science Group, 2021. – Vol. 3. – 485 p.
12. Azarenkov V. Modern teaching methods in pedagogy and philology / V. Azarenkov et al. – Primedia eLaunch, 2023. – 580 p.
13. Kazachiner O. Theoretical and scientific foundations of pedagogy and education / O. Kazachiner, Y. Boychuk. – International Science Group, 2022. – 476 p.
14. Савицький М. Педагогічні студії з підготовки будівельно-архітектурних фахівців: дидактичний та виховний аспекти / М. Савицький та ін. – Дніпро: ПДАБА, 2022. – 483 p.
15. Hladyshev D. Prospective directions of scientific research in engineering and agriculture / D. Hladyshev, H. Hnat. – International Science Group, 2023. – 464 p.
16. Березюк О. В. Розробка та дослідження нової структури екологічної машини для очистки населених пунктів від твердих відходів / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2008. – № 1. – С. 92-98.
17. Попович В. В. Ефективність експлуатації сміттєвозів у середовищі "місто-сміттєзвалище" / В. В. Попович, О. В. Придатко, М. І. Сичевський, Н. П. Попович, М. А. Панасюк // Науковий вісник НЛТУ України. – 2017. – Т. 27. – № 10. – С. 111-116.
18. Березюк О. В. Науково-технічні основи проектування приводів робочих органів машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів: автореф. дис. д-ра техн. наук / О. В. Березюк. – Хмельницький, 2021. – 46 с.
19. Березюк О. В. Математичне моделювання динаміки гідروприводу робочих органів завантаження твердих побутових відходів у сміттєвози / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2009. – № 4. – С. 81-86.
20. Екологічний менеджмент / За ред. В.А. Гайченка. – К.: МАУП, 2006. – 266 с.
21. Кравчук Г. І. Методика екологічних досліджень: Фітоценологічні та соціологічні підходи: навчально-методичний посібник / Г. І. Кравчук, О. О. Кравчук, Г. В. Мудрак, С. Л. Кушнір. – Вінниця: ВНАУ, 2013. – 129 с.
22. Сагдеева О. А. Дослідження впливу температурного режиму на перебіг процесів компостування органічного компоненту твердих муніципальних відходів / О. А. Сагдеева, Г. В. Крусір, А. Л. Цикало // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Житоцького. Серія: Харчові технології. – 2018. – № 20 (85). – С. 155-161.

23. Березюк О. В. Дослідження динаміки гідроприводу робочих органів завантаження твердих побутових відходів у сміттєвози / О. В. Березюк // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – 2009. – № 33. – С. 403-406.
24. Березюк О. В. Дослідження динаміки гідроприводу вивантаження твердих побутових відходів із сміттєвозів / О. В. Березюк // Машинознавство. – 2008. – № 10 (136). – С. 25-28.
25. Піонткевич О. В. Математична модель гідроприводу фронтального навантажувача з гальмівним клапаном / О. В. Піонткевич // Вісник машинобудування та транспорту, 2015. – № 2. – С. 83-90.
26. Kozlov L. Optimization of design parameters of the counterbalance valve for the front-end loader hydraulic drive / L. Kozlov, Yu. Burennikov, O. Piontkevych, O. Paslavska // Proceedings of 22nd International Scientific Conference «MECHANIKA 2017». – Kaunas University of Technology, Lithuania, 19 May 2017. – P. 195-200.
27. Kozlov L. Optimization of Design Parameters of a Counterbalance Valve for a Hydraulic Drive Invariant to Reversal Loads / L. Kozlov, L. Polishchuk, O. Piontkevych, V. Purdyk, O. Petrov, V. Tverdomed, A. Tungatarova // Mechatronic Systems, W. Wójcik, S. Pavlov, and M. Kalimoldayev, eds., Vol. 1. – Routledge, London, 2021. – P. 137–148. – DOI: 10.1201/9781003224136-12
28. Polishchuk L. Dynamics of the conveyor speed stabilization system at variable loads / L. Polishchuk, O. Khmara, O. Piontkevych, O. Adler, A. Tungatarova, A. Kozbakova // Informatyka, Automatyka, Pomiary W Gospodarce i Ochronie Środowiska. – 2022. – Vol. 12, No. 2. – P. 60-63. – DOI: 10.35784/iapgos.2949
29. Petrov O. Improvement of the hydraulic units design based on CFD modeling / O. Petrov, L. Kozlov, D. Lozinskiy, O. Piontkevych // Lecture Notes in Mechanical Engineering XXII/ – 2019. – P. 653-660. – DOI: 10.1007/978-3-030-22365-6_65
30. Мороз О. В. Еколого-економічні проблеми утилізації твердих побутових відходів / О. В. Мороз, А. О. Свентух та ін. // Вісник ВПІ. – 2004. – № 3. – С. 27-33.
31. Мудрак О. В. Екологічні проблеми і тверді побутові відходи / О. В. Мудрак // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. – Вінниця, 2003. – Вип. 5. – С. 89-95.
32. Мудрак О. В. Екологія. Навчальний посібник для студентів ВНЗ. Вінниця: ВАТ «Міська друкарня». 2011. – 520 с.
33. Мудрак О. В., Андрусак Д. В. Стратегія поведінки з твердими побутовими відходами сільських громад НПП «Подільські Товтри» / О. В. Мудрак, Д. В. Андрусак // Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 3-5 липня 2019 р. – К.: ДІА, 2019. – С. 182-184.
34. Спірін А. В. Охорона праці в галузі: практикум / А. В. Спірін, І. В. Твердохліб, Д. В. Борисюк, О. М. Омелянов. – Вінниця: РВВ ВНАУ, 2015. – 127 с.
35. Березюк О. В. Комп'ютерна програма "Керуюча програма високочотного ультразвукового далекоміра для визначення відстані між сміттєвозом і контейнером" / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 100462. – К.: Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. – Дата реєстрації: 10.11.2020.
36. Березюк О. В. Комп'ютерна програма "Керуюча програма вимірвача параметрів обертового руху шнека для зневоднення твердих побутових відходів у сміттєвозі на базі мікроконтролерної плати Arduino Uno R3" / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 93685. – К.: Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. – Дата реєстрації: 05.11.2019.
37. Березюк О. В. Комп'ютерна програма "Керуюча програма вологоміра твердих побутових відходів на базі мікроконтролерної плати Arduino UNO R3" / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 85655. – К.: Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. – Дата реєстрації: 12.02.2019.
38. Разанов С. Ф. Екологічна та техногенна безпека: навчальний посібник для вивчення дисципліни. / С. Ф. Разанов, Н. Г. Вітер, О. П. Ткачук. – Вінниця: РВВ ВНАУ, 2013. – 125 с.
39. Шевчук Т. І. Антропогенна зміна довкілля як фактор поширення паразитарних захворювань людини / Т. І. Шевчук, В. М. Шкарупа, С. С. Хлестова // Довкілля і здоров'я : Матеріали наук.-практ. конф., Тернопіль, 27-28 квіт. 2017 р. – Тернопіль, 2017. – С. 220-222.
40. Azarenkov V. Modern teaching methods in pedagogy and philology / V. Azarenkov et al. – Primedia eLaunch, 2023. – 580 p.
41. Чорна В. В. Показники захворюваності і поширеності та сучасні погляди на профілактику хвороб / В. В. Чорна, С. С. Хлестова, Н. І. Гуменюк // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2020. – Т. 24, №1. – С. 158-164.
42. Kazachiner O. Theoretical and scientific foundations of pedagogy and education / O. Kazachiner, Y. Boychuk. – International Science Group, 2022. – 476 p.
43. Горбатюк С. М. Лігногумат натрію як модифікатор мутагенних ефектів мітоміцину С / С. М. Горбатюк та ін. // Матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф. "Ліки – людині. Сучасні проблеми фармакотерапії і призначення лікарських засобів", 30-31 бер. 2017. – Харків: НФУ, 2017. – Т. 2. – С. 97.
44. Гудзевич Л. С. Показники зовнішнього дихання у здорових міських підлітків з різним соматотипом / Л. С. Гудзевич // Вісник морфології. – 2003. – № 9(1). – С. 135-138.
45. Khrebtii H. Innovative ways of improving medicine, psychology and biology / H. Khrebtii et al. – Primedia eLaunch, 2023. – 305 p.
46. Alieva M. Conceptual options for the development and improvement of medical science and psychology / M. Alieva et al. – International Science Group, 2023. – 117 p.
47. Піскун Р. П. Ультраструктура кори головного мозку при експериментальній дисліпопротеїдемії та її фармакокорекції / Р. П. Піскун, С. М. Горбатюк // Biomedical and biosocial anthropology. – 2007. – № 9. – С. 274-275.
48. Кравчук Г. І. Проблеми переробки органічних відходів дощовими черв'яками роду *Esenia* та їх еколого-біологічні особливості / Г. І. Кравчук, І. Б. Поліщук // Збірник наукових праць V наукової конференції "Сучасні екологічні проблеми України". – В.: РВВ ВНАУ: ТОВ «Планер», 2010. – С. 31-34.
49. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: підручник / За заг. ред. Л. Г. Мельника та М. К. Шапочки. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. – 759 с.

інформаційних технологій та автоматизації, кафедра комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yatskiv.dn1@gmail.com

Науковий керівник: **Березюк Олег Володимирович** – доктор технічних наук, доцент, професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: berezyukoleg@i.ua

Yatskiv Diana Oleksandrivna – student of group 2KN-21b, Faculty of intelligent information technologies and automation, Department of Computer Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yatskiv.dn1@gmail.com

Supervisor: **Berezyuk Oleg Volodymyrovych** – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Life Safety and Security Pedagogy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: berezyukoleg@i.ua